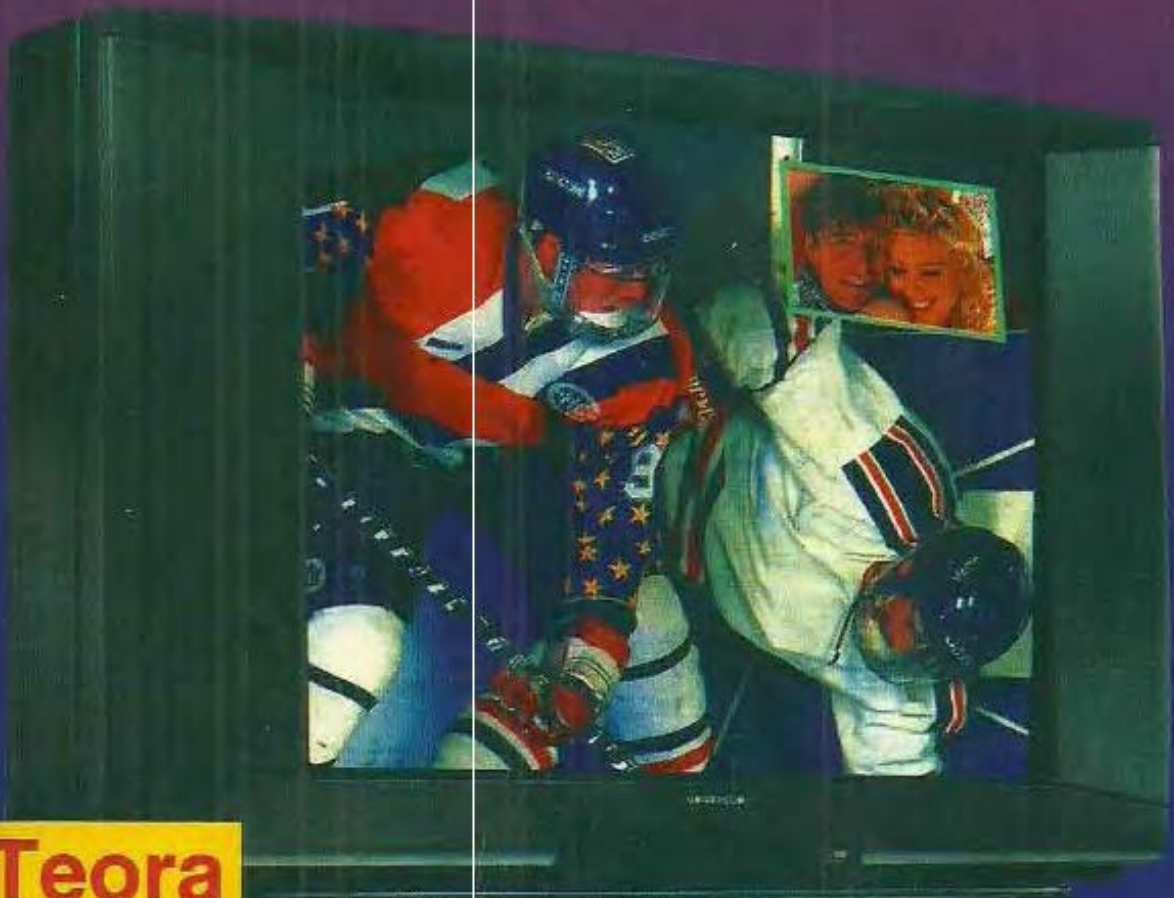
Electronică

13

Mihail Silișteanu
Mucenic Băsoiu
Șerban Naicu
Mihai Băsoiu

DEPANAREA RECEPTOARELOR TV COLOR



Teora

Sunt prezentate receptoarele TV color din familia TELECOLOR și CROMATIC, ce au fost produse de industria românească de profil între anii 1983 - 1990.

Lucrarea tratează aspecte referitoare la nivelul lor calitativ, facilitățile în utilizare, soluțiile tehnice adoptate în fiecare caz și - mai ales - posibilitățile de depanare.

Din punct de vedere al schemei electrice și, într-o mare măsură, și din punct de vedere constructiv, sunt tratate trei categorii:

- Telecolor 3006 și Telecolor 3007;
- Cromatic, Telecolor 4106, Telecolor 5601, Telecolor 5602;
- Telecolor 4507, Cromatic 02, Telecolor 5603 și TopColor 5101.

Este vorba, deci, despre aparate destinate recepționării programelor de televiziune în culori, emise în sistemele PAL sau SECAM.

Seria Electronică Nr. 13

Mihail Silișteanu
Șerban Naicu
Mucenic Bășoiu
Mihai Bășoiu

Depanarea receptoarelor TV COLOR

Teora

Titlul: **Depanarea receptoarelor TV color**

Distribuție

București: B-dul Al. I. Cuza nr. 39; tel./fax: 222.45.33
Sibiu: Șos. Alba Iulia nr.40; tel.069/21.04.72; fax 069/23.51.27
Bacău: Calea Mărășești nr. 5; tel./fax: 034/18.18.26

Teora - Cartea prin poștă

CP 79-30, cod 72450 București, România
Tel./fax: 635.14.41

Teora

CP 79-30, cod 72450 București, România
Fax: 210.38.28

Coperta: Valentin Tănase
NOT: 1851 TEH REC. TV COLOR, DEPANARE
ISBN: 973-601-435-5
Printed in Romania

Capitolul 1..... **7**
TELEVIZOARE ÎN CULORI DIN FAMILIILE TELECOLOR ȘI CROMATIC – PREZENTARE GENERALĂ

Capitolul 2..... **15**
DEPANAREA RECEPTOARELOR TV ÎN CULORI

Capitolul 3..... **21**
SELECTORUL DE CANALE

Capitolul 4..... **47**
MODULUL DE PROGRAMARE ȘI COMUTARE A CANALELOR

Capitolul 5..... **66**
AMPLIFICATORUL DE FRECVENȚĂ INTERMEDIARĂ IMAGINE-SUNET (CALE COMUNĂ)

Capitolul 6..... **80**
DETECTORUL DE VIDEOFRECVENȚĂ

Capitolul 7..... **85**
CIRCUITUL DE REGLARE AUTOMATĂ A AMPLIFICĂRII (RAA)

Capitolul 8..... **93**
CIRCUITUL DE CONTROL AUTOMAT AL FRECVENȚEI (CAF)

Capitolul 9..... **103**
CALEA DE SUNET

Capitolul 10..... **115**
DECODORUL DE CULOARE

Capitolul 11..... **202**
AMPLIFICATORUL DE LUMINANȚĂ

Capitolul 12..... **215**
MATRICEA RGB

Capitolul 13 ..... **223**
ETAJELE FINALE RGB

Capitolul 14 ..... **245**
CINESCOPUL TRICROM ȘI PLACA TK

Capitolul 15 ..... **266**
MODULUL AUDIO-VIDEO (AV)

Capitolul 16 ..... **270**
MODULUL SINCROPROCESOR

Capitolul 17 ..... **281**
ETAJUL DE BALEIAJ LINII ȘI MODULATORUL CU DIODE

Capitolul 18 ..... **292**
AMPLIFICATORUL EST-VEST

Capitolul 19 ..... **299**
ETAJUL DE FOARTE ÎNALTĂ TENSIUNE (FIT)

Capitolul 20 ..... **305**
CIRCUITUL DE REGLAJ AUTOMAT AL DIMENSIUNII (RAD) ȘI
REGLAJ AUTOMAT AL CURENTULUI DE FASCICUL (RACF)

Capitolul 21 ..... **309**
MODULUL DE BALEIAJ VERTICAL

Capitolul 22 ..... **319**
BLOCUL DE ALIMENTARE

Capitolul 23 ..... **337**
RECOMANDĂRI PRACTICE PENTRU EXPLOATAREA
RECEPTOARELOR TVC „TELECOLOR" ȘI „CROMATIC"

Capitolul 24 ..... **358**
TVC CROMATIC CU TELECOMANDĂ

Capitolul 1. TELEVIZOARE ÎN CULORI DIN FAMILIILE TELECOLOR ŞI CROMATIC – PREZENTARE GENERALĂ

În scopul de a stabili locul pe care îl ocupă cele două familii de TVC – TELECOLOR ŞI CROMATIC – în ierarhia tehnică a TVC existente pe piaţa românească, se vor prezenta în cadrul acestui capitol, cât şi în restul lucrării, aspecte referitoare la nivelul lor calitativ, facilităţile în utilizare, soluţiile constructive, posibilităţile de depanare etc. Televizoarele în culori care vor fi tratate în cursul acestei lucrări sunt, în ordinea apariţiei lor, următoarele: TELECOLOR 3006, TELECOLOR 3007, CROMATIC, TELECOLOR 4106, TELECOLOR 5601, TELECOLOR 5602, TELECOLOR 4507, CROMATIC 02, TELECOLOR 5603 şi TOP COLOR 5101. Din punct de vedere al schemei electrice şi, într-o mare măsură, şi din punct de vedere constructiv, cele zece variante de TVC se pot grupa în trei categorii: 1) TELECOLOR 3006 şi TELECOLOR 3007; 2) CROMATIC, TELECOLOR 4106, TELECOLOR 5601, TELECOLOR 5602 şi 3) TELECOLOR 4507, CROMATIC 02, TELECOLOR 5603 şi TOP COLOR 5101. Denumirile de TELECOLOR, CROMATIC şi TOP COLOR au fost date ţinându-se seama de mărimea diagonalei ecranului, şi anume:

– TELECOLOR – diagonala ecranului egală cu 56 cm;

– CROMATIC – diagonala ecranului egală cu 67 cm;

– TOP COLOR – diagonala ecranului egală cu 51 cm.

Această gamă de TVC s-a fabricat o perioadă de 8 ani, începând cu 1983 şi sfârşind cu 1990. Concepţia electrică a acestor tipuri de TVC, şi în special a primelor două grupe, aparţine perioadei 1970-1980. Elementele semiconductoare, circuitele integrate şi, într-o mai mică măsură, tuburile cinescop la modă în perioada aceea au fost folosite în conceperea variantelor respective şi utilizate în continuare în fabricaţia acestora. Televizoarele Telecolor 3006, 3007, 4106, 4507, Cromatic şi Cromatic 02 s-au fabricat cu componente în majoritate de fabricaţie germană şi cehoslovacă, iar Telecolor 5601, 5602, 5603 şi Top Color 5101 cu componente în majoritate de fabricaţie românească.

1.1. Date tehnice generale

Sistem de TVC. Televizoarele sunt destinate recepţionării programelor de TV în culori emise în sistemul PAL sau SECAM; deci sunt bisistem. Comutarea de pe un sistem de recepţie pe altul se efectuează automat, în funcţie de programul recepţionat.

Normă de TV. Televizoarele recepţionează programe TV emise conform normelor D/K (OIRT) şi B/G (CCIR), exceptând valorile frecvenţelor intermediare imagine şi sunet, care se păstrează ca în CCIR pentru TVC Telecolor 3006, 3007, 4106, 4507, Cromatic şi Cromatic 02, adică f_{ii}=38,9 MHz şi f_{is}=33,4 MHz şi 32,4 MHz, şi ca în OIRT pentru TVC Telecolor 5601, 5602, 5603 şi Top Color 5101, adică f_{ii}=38 MHz şi f_{is}=31,5 MHz şi 32,5 MHz. Canalele recepţionate sunt: 1÷5 (benzile I, II – norma D), 6÷12 (banda III – norma D), 21÷65 (benzile IV, V – norma K), precum şi 2÷4 (banda I – nor-

ma B), 5÷12 (banda III – norma B) și 21÷65 (benzile IV, V – norma G).

Tub cinescop. Se utilizează tuburi cu diagonala de 51 cm (Top Color), 56 cm (Telecolor) 67 cm (Cromatic), autoconvergente, cu luminofori dispuși în benzi verticale, cu tuburile dispuse în linie (de tip „In Line" sau PIL) și cu strălucire mare a ecranului.

Programator-comutator programe. La televizoarele Telecolor 3006, 3007, 4106, 4507, pentru programarea și comutarea programelor se utilizează un sistem mecanic, format din 6 taste omniprogramabile, 6 comutatoare de benzi cu câte trei poziții fiecare (BI-II, BIII, BIV-V) și 6 potențiometre de acord. La celelalte 6 variante de TVC se folosește un sistem electronic, format din 8 taste omniprogramabile, 8 comutatoare de benzi cu câte trei poziții fiecare, 8 potențiometre de acord, 8 LED-uri, care prin aprindere indică programul ales, și partea electronică necesară pentru comanda funcționării elementelor componente.

Comenzi cu reglaje exterioare. În afara comenzilor de programare și comutare de programe, accesibile telespectatorului, sunt prevăzute și următoarele comenzi și reglaje:

– pornire-oprire receptor TVC;
– întrerupere buclă CAF;
– întrerupere sunet în AF (numai la Telecolor 3006, 3007, 4106 și Cromatic);
– reglaj luminozitate;
– reglaj contrast;
– reglaj saturație culoare;
– reglaj volum sonor;
– reglaj ton înalte;
– reglaj ton joase (excepție fac Telecolor 3006 și 3007).

Borne exterioare. Sunt accesibile următoarele conectoare:

– conector antenă 75 ohmi, comun pentru FIF și UIF;
– conector cască audio 40÷400 ohmi;
– conector magnetofon pentru imprimare.

Modul audio-video. Oferă posibilități de intrare/ieșire pentru semnale audio și video. Exceptând Telecolor 3006/3007, celelalte opt variante de TVC sunt echipate cu acest modul.

Reglaje și comenzi automate interne. Toate cele zece variante de TVC dispun de:

– reglaj automat al amplificării (RAA);
– control automat al frecvenței (CAF);
– reglaj automat al dimensiunii pe orizontală și verticală (RAD);
– limitare automată a curentului de fascicul (LACF);
– comutare automată a sistemului de TVC recepționat (CAS);
– sincronizare automată pentru frecvența de linii;
– demagnetizare automată a măștii cinescopului;
– blocare automată a sunetului în lipsa imaginii (muting).

1.2. Parametrii electrici și mecanici

Fiecare variantă de TVC corespunde, din punctul de vedere al parametrilor electrici, unei norme tehnice, întocmită de producător. Normele tehnice au respectat și respectă prevederile unor standarde naționale și internaționale. În aceste standarde sunt incluse valorile minime ale parametrilor principali pe care trebuie să-i respecte orice produs, precum și metodele de măsură ale acestora.

Cu titlu informativ, se amintesc câteva dintre standardele mai importante în domeniu:

STAS 7712-80 – Receptoare TV A-N. Clasificare și parametri principali

STAS 7712-90 – Receptoare TV A-N și color. Clasificare și parametri principali

STAS 7943-90 – Receptoare TV A-N și color. Metode de încercare electrice, optice și acustice

STR MIET-E 1334/1-88 – Televizoare color staționare și portabile

STAS 8624-80 – Aparate electronice pentru uz casnic și scopuri similare. Rezistența la solicitări mecanice și climatice

STAS 6048/9-80 – Perturbații radioelectrice. Antiparazitarea radioelectrică a radioreceptoarelor și receptoarelor de televiziune. Limite admisibile și condiții speciale de încercare

STAS 11299-80 – Aparate electronice pentru uz casnic și scopuri similare. Condiții tehnice generale de securitate.

Cu toate că unele standarde sunt ulterioare, ca dată a fabricației, celor 10 variante de TVC, performanțele acestora au fost inserate și în prevederile noilor standarde, fiind adesea superioare acestora. Pentru concretizare, se vor prezenta în continuare câțiva parametri electrici specifici, ale căror valori sunt aceleași, independent de varianta de TVC.

Sensibilitatea limitată de sincronizare reprezintă nivelul minim al purtătoarei de imagine (valoarea tensiunii eficace a purtătoarei de imagine) aplicată la bornele de intrare ale receptorului de TVC care, în condițiile unei amplificări maxime a întregului lanț de amplificare a semnalului de imagine, asigură pe ecranul cinescopului o imagine normală cu o sincronizare stabilă.

Valoarea acestei sensibilități este egală cu -72 dB (mW) adică 70 μV/ 75 ohmi în FIF și UIF.

Sensibilitatea limitată de decodarea culorilor este nivelul minim al purtătoarei de imagine, aplicată la bornele de intrare ale receptorului de TVC, care asigură pe ecranul cinescopului o imagine în culori corectă și stabilă. Valoarea acestei sensibilități este de -72 dB (mW) sau 70 μV/ 75 ohmi în FIF și de -68 dB (mW) sau 110 μV/ 75 ohmi în UIF pentru sistemul PAL și de -65 dB (mW) sau 150 μV/ 75 ohmi în FIF și de -61 dB (mW) sau 235 μV/ 75 ohmi în UIF pentru sistemul SECAM.

Banda de frecvență la 3 dB a caracteristicii amplitudine-frecvență de modulație a canalului de luminanță este de minim 3,5 MHz.

Banda de frecvență la 6 dB a caracteristicii de audiofrecvență este cuprinsă între 80 și 11000 Hz.

Puterea audio maximă la cel mult 10% distorsiuni este de minim 1,5 W.

Puterea consumată de la rețea este de maxim 100 W.

Plaja de menținere a circuitului de CAF (dezacordul maxim al TVC pentru care, prin funcționarea CAF, se poate menține o imagine stabilă) este de ± 500 kHz.

Eroarea de coincidență a semnalului de luminanță și a semnalelor diferență de culoare, la intrarea în matricea RGB, măsurată în punctele de 50% ale unor salturi de A/N și culoare, care au fost simultane la emisie, este mai mică decât ± 150 ns.

Diafotia între căile semnalelor diferență de culoare R-Y și B-Y reprezintă raportul dintre R-Y și B-Y, măsurat la ieșirea din decodor a semnalului B-Y, sau raportul dintre B-Y și R-Y, măsurat la ieșirea din decodor a semnalului R-Y. Fenomenul se datorează unor erori de acord sau unor cuplaje parazite. Valoarea acestei diafotii trebuie să fie de maxim 0,025.

Timpul de creștere al salturilor semnalelor diferență de culoare este timpul necesar ca amplitudinea unui semnal diferență de culoare sub formă de impuls să crească de la 10% la 90%. Valoarea acestui timp trebuie să fie mai mică decât 1 μs.

Eroarea de convergență reprezintă abaterea de la convergența statică și dinamică ideală. La o convergență reală, liniile verticale și orizontale sau punctele de intersecție ale acestora dintr-o mire specială pentru măsurarea convergenței trebuie să fie albe. Eroarea de convergență se manifes-

tă prin transformarea liniilor albe în fascicule de 3 linii colorate (roșu, verde și albastru). Măsurarea se face în punctul de încrucișare a presupuselor linii albe (una verticală și alta orizontală). Distanța maximă dintre punctele de culoare apărute reprezintă eroarea de convergență. Această eroare nu trebuie să depășească următoarele valori:

– 1,2 mm în centrul imaginii (eroarea de convergență statică);

– 2,4 mm în restul imaginii, exceptând colțurile;

– 2,8 mm în colțurile imaginii.

1.3. Schema bloc a unui receptor TVC

Schema bloc generală, valabilă pentru oricare din cele zece variante de TVC este prezentată în fig. 1.1.

Față de schema bloc a TV A/N apar câteva blocuri suplimentare specifice funcțiilor de prelucrare și redare corectă a culorilor, precum și unele particularități ale blocurilor cu același rol în schemă. Dintre blocurile suplimentare amintim:

– decodorul de culoare;
– matricea RGB;
– procesorul video;
– amplificatoarele finale video R, G, B;
– corecția de rastru Est-Vest;
– circuit audio-video;
– circuit de CAF;
– circuit de limitare automată a curentului de fascicul.

Principalele modificări față de schema TV A/N sunt:

– calea de luminanță înlocuiește amplificatorul de VF din TV A/N, asigurând și câteva funcții noi, de exemplu: rejectarea semnalului de crominanță, întârzierea semnalului de luminanță, limitarea semnalului de luminanță la un anumit nivel;

– tubul cinescop este prevăzut cu trei tunuri, fiind comandat cu trei semnale primare de culoare;

– alimentatorul este în comutație, spre deosebire de cele folosite în TV A/N, care sunt în majoritate de tip liniar.

Deși blocurile și rolul acestora în cadrul schemei TVC sunt cunoscute, în continuare se vor prezenta pe scurt rolul și funcțiile acestora în cadrul schemei electrice.

Selectorul de canale transformă semnalul de FIF sau UIF, aplicat la borna de antenă, într-un semnal de FI imagine-sunet, în care frecvența purtătoare de imagine este de 38,9 MHz sau 38 MHz, iar frecvența intermediară a purtătoarei de sunet este de 33,4 MHz sau 31,5 MHz. Selectorul de canale este de tipul cu acord continuu prin variația capacității diodelor varicap și cu comutare electronică a benzilor de recepție.

Ansamblul programator cuprinde 6 sau 8 potențiometre de acord, utilizate pentru reglarea tensiunilor de polarizare a diodelor varicap în vederea selectării canalului de recepție. Variantele de TVC Telecolor 3006/3007 și Telecolor 4106 și 4507 au programatorul de tip mecanic cu 6 taste omniprogramabile. La restul variantelor programatorul este electronic, cu 8 taste omniprogramabile și cu 8 LED-uri, care prin aprindere indică programul ales.

Prin apăsarea ultimei taste a programului se aplică o tensiune de comandă comparatorului de fază al oscilatorului de linii în scopul modificării constantei de timp a filtrului de netezire. Prin modificarea constantei de timp se poate obține o redare stabilă a imaginilor preluate de pe bandă magnetică.

Ansamblul comutator cuprinde 6 sau 8 comutatoare de benzi, fiecare cu câte trei poziții. În funcție de poziția comutatorului, selectorul de canale se comută pentru recepționarea domeniului de FIF sau UIF, și în cadrul domeniului respectiv se comută pe banda de recepție dorită.

Amplificatorul de frecvență intermedia-

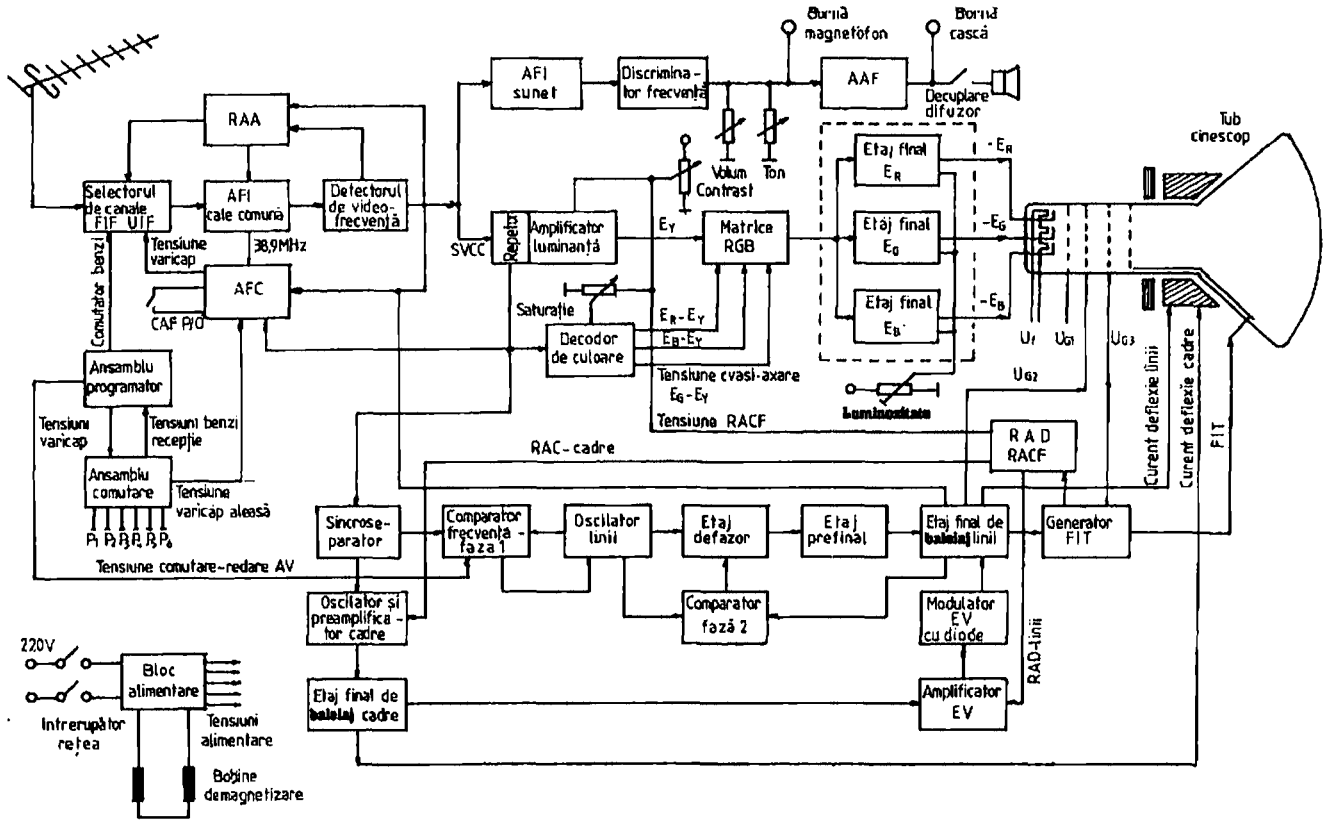


Fig. 1.1. Schema bloc a receptorului de TV în culori.

ră cale comună amplifică semnalele de FI imagine și FI sunet, furnizate de selectorul de canale, până la o anumită valoare necesară detectorului sincron de videofrecvență. Valoarea aplicată detectorului de VF este constantă. Această valoare constantă este menținută de aplicarea tensiunii de RAA. Amplificatorul de FI imagine-sunet asigură prin intermediul filtrului de selectivitate concentrată, realizat cu circuite cu bobine sau cu FUS, o caracteristică de amplitudine-frecvență cu o formă extrem de riguroasă. Existența acestei caracteristici asigură amplificarea selectivă a purtătoarelor de FI imagine și FI sunet, precum și atenuarea semnalelor perturbatoare din domeniul frecvenței intermediare.

Circuitul de CAF realizează un control permanent al frecvenței de oscilație a oscilatorului local din selector în scopul menținerii frecvenței intermediare a semnalului la valoarea impusă de norme.

Circuitul de CAF se deconectează automat în lipsa coincidenței temporale a impulsurilor de sincronizare linii din semnal și a impulsurilor de întoarcere linii din baleiajul orizontal, cu ajutorul unui buton montat pe panoul frontal al aparatului.

Detectorul de VF extrage SVCC din semnalul de FI modulat. La ieșirea detectorului de VF se obține și semnalul de interpurtătoare, adică semnalul de FI_{II} sunet.

Circuitul de RAA generează tensiunea de RAA pentru comanda AFI și a etajelor de intrare de FIF și UIF din selectorul de canale. Tensiunea de RAA pentru selectorul de canale este aplicată cu întârziere față de cea aplicată AFI. Valoarea tensiunii de RAA este dependentă de amplitudinea SVCC. Rolul tensiunii de RAA este de a menține la un nivel constant semnalul de FI modulat, care se aplică detectorului de VF.

Amplificatorul de FI_{II} sunet amplifică semnalul interpurtător (5,5 MHz în CCIR și 6,5 MHz în OIRT) până la o valoare necesară demodulatorului de frecvență și îl limitează eliminând eventuala modulație parazită de amplitudine.

Discriminatorul sau demodulatorul de frecvență extrage semnalul de audiofrecvență din semnalul de FI_{II} sunet modulat în frecvență.

Amplificatorul de AF amplifică semnalul de audiofrecvență în tensiune și în putere până la o valoare necesară difuzorului. Asigură forma caracteristicii de AF prin intermediul circuitelor de reacție și corecție incluse. Asigură reglarea volumului sonor și a amplitudinii componentelor de frecvențe joase și înalte (ton joase și înalte).

Amplificatorul de luminanță amplifică SVCC, rejectează semnalele de crominanță (4,43 MHz în PAL sau 4,25 și 4,406 MHz în SECAM) și FI_{II} sunet (5,5 MHz în CCIR sau 6,5 MHz în OIRT), întârzie semnalul de luminanță cu câteva sute de nanosecunde, limitează nivelul maxim al semnalului de luminanță la o valoare dată. Asupra semnalului de luminanță se exercită operațiunile de axare, reglare a contrastului și reglare a luminozității.

Decodorul de culoare extrage SCC din SVCC, separă cele două produse de modulație ale SCC (E'_u și E'_v în PAL și D'_R și D'_B în SECAM), demodulează cele două produse de modulație și oferă două sau trei semnale diferență de culoare (R-Y, B-Y sau R-Y, G-Y, B-Y). Decodorul fiind bisistem, generează tensiunile de identificare și de comutare automată a sistemului.

Matricea RGB oferă la ieșire semnalele primare de culoare R, G, B în urma operației de însumare a semnalelor diferență de culoare R-Y, G-Y și B-Y cu semnalul de luminanță Y.

Amplificatorul final de VF este format din trei etaje de VF, destinate amplificării semnalelor primare de culoare R, G, B. În cadrul acestor etaje are loc reglarea punctului de negru și ajustarea albului dinamic al cinescopului.

Tubul cinescop este tricrom de tip PIL sau IN LINE, autoconvergent, cu unghiul de deflexie de 110°, exceptând Top Color, unde unghiul de deflexie este de 90°.

Sincroprocesorul extrage sincrosemnalul complex din SVCC și apoi separă impulsurile de sincronizare linii și cadre din acesta. Impulsurile de sincronizare linii și cadre sunt amplificate până la valoarea necesară sincronizării oscilatoarelor de linii și cadre.

Oscilatorul și preamplificatorul cadre generează impulsuri de frecvența cadrelor (50 Hz) și le formează pentru atacul etajului final de baleiaj cadre.

Etajul final de baleiaj cadre furnizează curentul necesar pentru generarea câmpului magnetic, care asigură deflexia fasciculului de electroni pe verticală. Furnizează de asemenea impulsurile de comandă pentru circuitul de corecție E-V.

Oscilatorul de linii generează impulsuri de frecvența liniilor (15625 Hz), sincronizate cu impulsurile de sincronizare linii, extrase din SVCC.

Comparatorul de fază și frecvență 1 compară faza și frecvența impulsurilor date de oscilator cu cele date de sincroseparator, furnizând la ieșire o tensiune de eroare care contribuie la sincronizarea oscilatorului.

Comparatorul de fază 2 compară faza impulsurilor date de oscilator cu faza impulsurilor de întoarcere linii, preluate din etajul final de linii, furnizând la ieșire o tensiune continuă de reglaj, care se aplică unui circuit defazor.

Circuitul defazor este intercalat între oscilatorul de linii și etajul prefinal linii, și are drept scop modificarea fazei impulsurilor date de oscilator, care are ca efect modificarea fazei sau, mai concret, a poziției imaginii pe orizontală.

Etajul prefinal linii, sau driverul, formează semnalul de comandă al etajului final de linii.

Etajul final de baleiaj linii generează impulsuri de curent în formă de dinte de fierăstrău, necesare pentru formarea câmpului magnetic ce asigură deflexia fasciculului de electroni pe orizontală. Impulsurile de întoarcere linii de amplitudine mai mică, generate în etajul final, asigură buna funcționare a următoarelor circuite și etaje: circuitul de RAA, circuitul de CAF la Telecolor 3006/3007, decodorul de culoare, amplificatorul de luminanță, etajele finale de R, G, B, comparatorul de fază 2 etc.

Circuitul de corecție E-V conține un amplificator E-V al impulsurilor de cadre și un modulator cu diode al impulsurilor de întoarcere linii. Circuitul asigură corecția distorsiunilor de rastru pe direcția orizontală și reglează dimensiunea pe orizontală.

Generatorul sau redresorul de FIT furnizează tensiunea necesară pentru alimentarea anodului tubului cinescop, precum și tensiunile de focalizare și accelerare.

Circuitul de limitare automată a curentului de fascicul acționează asupra contrastului imaginii în sensul micșorării acestuia, atunci când curentul de fascicul total al cinescopului depășește o anumită valoare nepericuloasă, dinainte stabilită.

Circuitul de reglare automată a dimensiunii pe orizontală și verticală (RAD) există numai la televizoarele Telecolor 3006/3007, asigurând menținerea constantă a dimensiunilor imaginii la variația curentului de fascicul. Tensiunea dependentă de curentul de fascicul acționează asupra amplificatorului E-V și a oscilatorului de cadre.

Blocul alimentator asigură curentul necesar în bobina de demagnetizare, precum și toate tensiunile continue de alimentare a etajelor și circuitelor din televizor. Stabilizatorul alimentatorului este de tipul în comutație cu transfer indirect de energie și cu frecvență variabilă. Alimentatorul prin transformatorul chopper asigură și separarea de rețea a circuitelor electrice din televizor.

1.4. Indicații pentru citirea schemei

Codul complet al componentelor din cele zece variante de TVC cuprinde simbolul specific componentei respective (R, C, T, CI etc.) urmat de patru cifre. În cazul în care componentele sunt amplasate pe anumite module, care la rândul lor sunt conectate la placa de bază (șasiu) prin intermediul unor conectoare sau simple conexiuni, primele două cifre ale grupului de patru reprezintă codul modulului respectiv. Componentele montate pe asemenea module au codul format din simbolul specific, urmat de ultimele două cifre ale grupului de patru. Sunt cazuri când, deși este marcat codul modulului, componenta este marcată cu un cod de patru cifre. Un exemplu ilustrativ, care include ambele situații menționate, este cel al liniei de întârziere de crominanță montate pe decodorul de culoare PAL/SECAM.

La variantele Telecolor 3006/3007, linia de întârziere este notată cu LÎ 01, iar codul modulului este 34. Codul complet ar trebui să fie LÎ 3401.

La variantele Telecolor 5601, 5602, 5603 și Top Color 5101, linia de întârziere este notată cu LI 01, iar codul modulului este 74. Codul complet ar trebui să fie LI 7401.

La variantele Cromatic și Telecolor, linia de întârziere este notată cu DV 01, iar codul modulului este 74. Codul complet ar trebui să fie DV 7401.

În sfârșit, la variantele Telecolor 4507 și Cromatic 02, linia de întârziere este notată cu VL 5401, adică cu codul complet, deși codul modulului se notează separat cu 54.

Capitolul 2. DEPANAREA RECEPTOARELOR TV ÎN CULORI

Prin depanarea unui receptor de TVC defect se înțelege aplicarea unei succesiuni de operații care constau în: interpretarea simptomului, depistarea cauzei defectului, înlăturarea acesteia și verificarea funcționării după remediere.

O depanare logică, rapidă și corectă a unui TVC necesită din partea depanatorilor profesioniști sau amatori următoarele cerințe:

– un bagaj de cunoștințe teoretice despre funcționarea TVC și a etajelor componente ale acestuia;

– cunoștințe de electronică, privind funcționarea componentelor active și pasive, caracteristicile materialelor folosite și domeniile de utilizare ale materialelor și componentelor respective;

– cunoașterea utilizării aparatelor de măsură necesare în procesul depanării;

– respectarea unor norme de protecție a muncii și tehnică a securității.

Deși lucrarea de față se adresează unor cititori cu o anumită practică în depanare (cel puțin pentru receptoare TV alb-negru) se reamintesc totuși câteva dintre regulile – scrise sau nescrise – ale depanării:

– indiferent de locul unde se execută depanarea, se iau toate măsurile de protecție necesare pentru evitarea unor accidente (electrocutare, implozia tuburilor cinescop etc.);

– înaintea abordării depanării propriu-zise se verifică buna funcționare a instalației de antenă și a sursei de alimentare cu energie electrică (priza, bateria, acumulatorul etc.);

– nu apar simultan două defecțiuni independente care să provoace același simptom (este un „adevăr" statistic);

– cele mai grele (și ilogice) defecțiuni sunt de obicei cele provocate de intervenția în receptor a unui depanator mai puțin pregătit;

– nici o componentă defectă nu se înlocuiește direct, fără a analiza cauza căderii ei (pentru a înlătura posibilitatea defectării în continuare a noii componente);

– nu se intervine în reglajele interne ale receptoarelor TV decât atunci când există certitudinea posibilității de revenire la situația inițială.

2.1. Etape de depanare

Depanarea unui TV în culori defect presupune îndeplinirea în ordine a următoarelor etape:

a) precizarea simptomului;

b) stabilirea blocului funcțional sau etajului defect;

c) stabilirea elementului de circuit defect;

d) înlăturarea defectului;

e) verificarea funcționării în urma înlăturării defectului.

a. Precizarea simptomului

Se face prin observarea manifestării exterioare, fie vizuală, pe ecranul tubului cinescop, fie auditivă, prin intermediul difuzorului, fie prin manevrarea unor elemente de comandă sau reglare.

Există o serie de simptome cu manifestări complexe, la care o constatare incompletă duce la erori de localizare a defecțiu-

nii. De exemplu, simptomul „lipsă imagine" asociat cu „sunet normal" indică existența unei defecțiuni în calea de semnal video (detectorul video, tub cinescop). Dacă, din întâmplare, receptorul nu era acordat pe un canal TV cu emisiune, se poate considera că simptomul este „lipsă imagine și sunet" și atunci componenta defectă va fi căutată în mod eronat în etajele care prelucrează simultan semnalele de imagine și sunet (selectorul de canale ... detectorul de videofrecvență).

De asemenea, există defecte, la același tip de receptor TV, care au drept consecință simptome diferite datorită condițiilor diferite de exploatare (în principal, nivelul semnalului la intrare). De exemplu, un defect în amplificatorul de FIF (sau UIF) din selectorul de canale poate să se manifeste astfel:

– lipsă imagine și sunet - la semnal mic (semnal mai mic de 1 mV la intrare);

– imagine zgomotoasă, sunet normal, eventual imagine fără culoare - la semnal mediu (1 ... 10 mV);

– imagine și sunet normale (semnale mai mari de 10 mV).

Din aceste motive, la stabilirea exactă a simptomului se vor observa obligatoriu:

– existența sau lipsa rastrului;

– calitatea imaginii;

– existența sau lipsa sunetului;

– calitatea sunetului;

– funcționarea corectă a comenzilor receptorului accesibile utilizatorului (volum, luminozitate, contrast, acord pe canal etc.);

– nivelul semnalului de la intrarea receptorului;

– comportamentul receptorului comparativ cu alte receptoare TV de același tip și în condiții de recepție asemănătoare.

Un simptom bine precizat este o indicație sigură asupra etajelor funcționale în care trebuie căutată componenta defectă.

Trebuie menționat de asemenea faptul că depanatorul (profesionist sau amator) trebuie să precizeze singur simptomul, știind că de cele mai multe ori simptomul descris de o persoană mai puțin avizată sau subiectivă nu corespunde realității.

b. Stabilirea blocului funcțional sau a etajului defect

Așa cum s-a arătat mai sus, un simptom bine precizat este, pentru un depanator care cunoaște principiul de funcționare și schema bloc ale receptorului TV în culori, o indicație sigură asupra parametrului afectat de defecțiune și deci și asupra blocurilor funcționale la care poate fi localizat defectul.

De exemplu, în cazul simptomului „lipsă imagine și sunet, rastru cu zgomot", este clar că defectul se află în partea comună sunet-imagine a receptorului. În cazul unui receptor clasic (de tip Telecolor), etajele funcționale posibil defecte sunt: selectorul de canale, AFI, RAA, modulul de programare și comutare (tasterul).

Trebuie totuși menționat că în practica depanării TV se întâlnesc și o serie de 3 defecțiuni caracteristice unui anumit tip de receptor TV, care ies (cel puțin aparent) din „logica depanării". Cel mai bun exemplu este simptomul „lipsă sincronizare pe linii" la receptoarele TV alb-negru de tip H1 și H2, a cărui cauză era defectarea (apariția unor pierderi mari) unuia dintre cele 3 condensatoare electrolitice din etajul de RAA. În subcapitolul 2.2. se vor descrie câteva dintre metodele de depistare a etajului defect al unui receptor TV.

c. Stabilirea componentei electronice defecte

Odată stabilit etajul defect, urmează determinarea componentei defecte.

Această operație a devenit în general de rutină la depanatorii profesioniști, problema punându-se ca determinarea componentei defecte să se facă cât mai repede (cu cât mai puține măsurări).

În subcapitolul 2.2. se vor reaminti câte-

va metode de măsură folosite la determinarea componentelor defecte.

d. Înlăturarea defectului

În cazul unei depanări logice nu se trece niciodată la înlocuirea în mod mecanic a componentei defecte cu alta bună, fără a analiza cauzele defectării ei. De cele mai multe ori, mai ales în etajele de putere (alimentator, final baleiaj linii, AAF și baleiaj cadre), defectarea unei componente poate fi provocată de un alt defect, încă nedepistat. În cazul receptorului Telecolor, un exemplu tipic îl constituie defectarea tranzistorului final linii T_{5631} (vezi planșa I), care poate fi provocată și de întreruperea C_{3637}. Dacă nu se descoperă și înlătură cauza defectării finalului de linii și se înlocuiește tranzistorul defect cu unul bun, acesta se va defecta la rândul său în cel mai scurt timp.

Presupunând că înlăturarea defectului a fost realizată corect, este necesar ca receptorul să fie menținut în funcțiune pe o durată de minimum 30 minute pentru a-i observa comportarea, urmărind reapariția simptomului inițial sau a altui simptom provocat accidental în timpul depanării.

e. Verificarea funcționării în urma înlăturării defectului

Verificarea este necesară deoarece primul simptom semnalat poate masca existența altor simptome, care trebuie de asemenea analizate și rezolvate. De exemplu, simptomul „lipsă rastru" poate ascunde alte simptome ca: lipsă imagine, fidelitate nesatisfăcătoare a imaginii, rastru cu distorsiuni de diferite tipuri etc. Cauza de defectare care a condus la apariția primului simptom (lipsă rastru), localizată într-unul din blocurile funcționale ale TVC, poate provoca deranjamente în celelalte blocuri funcționale, determinând apariția simptomelor suplimentare semnalate.

2.2. Metode de investigare folosite în depanarea receptoarelor TV în culori

În principiu, metodele de investigare utilizate în practica depanării receptoarelor TV în culori nu diferă de cele utilizate în cazul receptoarelor TV alb-negru, cu observația că, pentru o depanare logică și rapidă, la depanarea receptoarelor TV în culori este necesară o dotare tehnică superioară.

Deși în practica zilnică depanarea receptoarelor TV în culori este abordată numai cu un instrument de măsură universal, o serie de defecțiuni nu pot fi depistate totuși fără utilizarea unui osciloscop de calitate și a unui generator de semnal complet TV, care să asigure semnal pe unul sau mai multe canale TV.

În lucrare se vor descrie numai metode de investigare simple, la care aparatura de măsură necesară va fi redusă la minim.

2.2.1. Determinarea modulului (etajului) funcțional defect

În cadrul investigațiilor pentru determinarea etajului funcțional defect dintr-un lanț de etaje (module) în care poate fi localizat defectul, trebuie ținut seama de mai multe reguli:

– verificarea se face totdeauna începând dinspre ieșirea receptorului TV (tub cinescop, difuzor, bobine de deflexie, borna FIT etc.) spre intrarea lui (antenă). De exemplu, pentru simptomul „lipsă imagine și sunet - rastru cu zgomot" presupus a fi manifestarea unui defect din calea de semnal de la antenă până la detectorul video, verificarea etajelor se va face începând de la detectorul video spre intrarea de antenă;

– înaintea oricărei alte încercări sau măsurări asupra unui etaj funcțional se controlează corectitudinea alimentării lui în

curent continuu. Numai după ce regimul de curent continuu este corespunzător se pot face și alte măsurări asupra etajului;

– la verificarea în regim dinamic (în funcționare asemănătoare cu cea din receptor) se va avea în vedere ca semnalul de la intrare să fie corespunzător funcționării normale a receptorului; în caz contrar rezultatele nu sunt concludente. De exemplu, se pot trage concluzii asupra funcționării AAF numai dacă la intrare i se aplică un semnal de AF de amplitudine comparabilă cu cea din receptorul TV;

– în cazul receptoarelor TV realizate în construcție modulară, se poate folosi și metoda de verificare a modulelor prin substituție (înlocuirea modulului presupus defect cu un altul în stare de funcționare), însă numai după ce s-a verificat corectitudinea alimentării la bornele modulului, pentru a evita o posibilă defectare a modulului de încercare;

– verificarea corectitudinii acordului etajelor funcționale cu caracteristici de frecvență strict impuse se va face numai în laboratoare care dispun de aparatura minimă necesară reglajului (exemplu: selectorul de canale, AFI CC, AFIS, decodor etc.).

Excluzând testările de laborator (obligatorii în cazul verificării caracteristicilor amplitudine - frecvență), pentru stabilirea etajului defect sunt necesare următoarele aparate:

– instrument universal (AVO-metru);

– osciloscop;

– generator de semnal complet de TV color (uzual, în locul lui se utilizează semnalul TV captat de antenă).

Durata depistării etajului defect se scurtează considerabil dacă depanatorul dispune de un generator complex, care în afara semnalului TV complet (color) poate genera încă o serie de semnale:

– SVCC (semnal videocomplex color);

– semnal de sunet;

– semnal de FI modulat cu SVCC.

Având în vedere că în receptorul TV se pot distinge două tipuri de circuite, circuitele de semnal (de tip analogic) și circuitele de baleiaj, care lucrează în impulsuri, abordarea depistării etajului defect va fi diferită în cele două cazuri.

Etajele de semnal se verifică în general asigurând la intrarea lor semnalul normal de funcționare (SVCC pentru partea video, FI modulat cu SVCC pentru partea de FI CC, semnal complet TV pentru selectorul de canale) și urmărind efectul pe ecran. Ordinea de testare a fost deja menționată: de la tubul cinescop spre antenă.

– Etajele de baleiaj vor fi verificate cu osciloscopul, urmărindu-se locul din care impulsurile nu mai au forma sau amplitudinea necesare.

2.2.2. Determinarea componentei defecte

Având în vedere că un etaj funcțional uzual conține cca 10÷20 componente, depistarea celei defecte nu constituie o problemă.

Măsurările care se fac pe etaj pot fi de tip dinamic (asemănător cu cele de la punctul 2.2.1.) sau static. Deoarece tipurile de componente sunt practic aceleași, indiferent de funcționarea etajului, și măsurările (în special cele statice) vor fi aceleași pentru același tip de componente. Astfel:

a - Verificarea circuitelor integrate constă în măsurarea tensiunilor (indicate în schemă) de pe terminalele lor. În momentul în care tensiunile nu sunt corespunzătoare, iar circuitele anexă ale terminalului respectiv sunt bune, atunci circuitul integrat este defect.

Este posibil ca tensiunile continue la terminalele circuitului integrat să fie corecte și totuși funcționarea sa „cu semnal" să nu fie corespunzătoare. În acest caz se verifică existența la intrările sale a semnalelor de lucru; dacă acestea sunt corecte,

rezultă că circuitul integrat este defect și trebuie înlocuit.

Atragem atenția încă o dată că un circuit integrat se înlocuiește numai după ce s-au verificat toate circuitele sale anexă (în special cele de polarizare).

b - Verificarea tranzistoarelor se poate face „la cald" sau „la rece".

– Verificarea „la cald" se face prin măsurarea tensiunilor de polarizare, în special tensiunea emitor - bază, care la tranzistoarele cu germaniu trebuie să fie de ordinul a 0,2÷0,3 V, iar la tranzistoarele cu siliciu de 0,6÷0,7 V. De menționat că, în anumite montaje în care tranzistoarele lucrează în impulsuri, tensiunea poate fi diferită.

– Verificarea „la rece" se face cu ohmmetrul și constă în măsurarea rezistențelor celor două joncțiuni (emitor - bază și colector - bază) în sens direct și în sens invers. La un tranzistor bun, raportul celor două rezistențe (directă și inversă) va fi de cel puțin 1/5.

De menționat că, pentru a nu falsifica măsurarea, este necesar ca măcar unul dintre terminalele joncțiunii măsurate (de obicei, baza) trebuie să fie decuplat din montaj.

c -Verificarea diodelor se face „la cald" sau „la rece".

Verificarea „la cald", în regim dinamic, este posibilă numai la anumite tipuri de diode și numai dacă montajul o permite. De exemplu, diodele stabilizatoare de tensiune sau redresoare pot fi verificate ușor „la cald".

Verificarea „la rece" se face măsurând cu ohmmetrul rezistența de conducție (directă) și de blocare (inversă) a diodei. Raportul celor două rezistențe, la o diodă bună, este de minimum 1/5.

d - Verificarea rezistențelor se poate face atât „la cald" cât și „la rece".

Verificarea „la cald" se face măsurând căderea de tensiune pe rezistor, atunci când se cunoaște curentul care trece prin el.

Verificarea „la rece" se face prin măsurarea rezistenței cu ohmmetrul, având grijă ca măcar unul dintre terminalele rezistorului să fie decuplat.

e - Verificarea condensatoarelor în practica depanării se face prin măsurare „la rece" sau prin substituție.

În general, metoda de măsurare „la rece" este eficientă (și utilizată) numai pentru depistarea scurtcircuitelor și constă în măsurarea rezistenței ohmice a condensatorului.

Metoda de verificare a condensatoarelor cea mai des utilizată în practica depanării este cea a substituției, care constă în înlocuirea condensatorului presupus defect cu unul bun.

De subliniat că încercarea condensatorului presupus defect prin montarea în paralel cu el a unui condensator bun este greșită, ea nepunând în evidență o serie de defecte curente ale condensatoarelor (străpungeri, scurtcircuite, creșterea pierderilor etc.).

f - Verificarea bobinajelor se face fie în regim dinamic, urmărind trecerea semnalului, fie „la rece", verificând cu ohmmetrul continuitatea înfășurărilor. În special în cazul transformatoarelor, se va urmări tot cu ohmmetrul depistarea posibilelor scurtcircuite între diferitele înfășurări izolate ale transformatorului.

În cazul transformatoarelor de putere (transformatorul de linii sau transformatorul din alimentator – dacă este cazul), o încălzire puternică a miezului denotă scurtcircuite între spirele aceleiași înfășurări.

g - Verificarea altor elemente de circuit, de exemplu filtre ceramice, cristale de cuarț, circuite hibride, linii de întârziere, se poate face fie în regim dinamic, urmărind continuitatea semnalului prin ele, fie prin substituție, prin înlocuirea componentei presupuse defecte cu una bună.

2.3. Recomandări practice la depanarea receptoarelor TV în culori

Având în vedere că lucrarea se adresează unor practicieni (amatori sau profesioniști) amintim în continuare, pe scurt, numai recomandările considerate ca fiind importante în practica depanării TV în culori.

– Profesioniștii, mai ales cei care depanează curent receptoare TV în culori, trebuie să aibă locul de muncă dotat cu oglindă, pentru a se proteja de radiațiile X, oricum mai puternice la receptoarele TV în culori decât la cele alb-negru.

– Se vor lua toate măsurile de protecție, având în vedere că în receptorul TV în culori există tensiuni de ordinul a 25 kV și mai multe linii de alimentare cu tensiuni de 100÷200 V.

– În cazul în care depanatorul nu dispune de o componentă de același tip cu cea defectă, o poate înlocui cu una echivalentă, având în vedere ca noua componentă să aibă parametrii egali sau superiori componentei defecte înlocuite. De exemplu, un tranzistor de putere de tip BD137 poate fi înlocuit cu unul de același tip, dar de tensiune mai mare (BD139 sau BD141) dar nu cu unul de tensiune mai mică (BD135); un condensator electrolitic de 100 μF/16 V poate fi înlocuit cu unul de 100 μF/25 V însă nu cu unul de 100 μF/9 V.

– La înlocuirea circuitelor integrate cu altele echivalente (pin cu pin compatibile) se va urmări apariția unor oscilații în montaj, totdeauna probabile în astfel de situații și posibil de eliminat numai acționând asupra valorilor condensatoarelor de reacție și (eventual) a tensiunilor de polarizare.

– Un simptom care nu apare atunci când se pune în funcțiune receptorul, ci numai după un timp de funcționare (15 minute÷1 oră), indică o defecțiune datorată regimului termic al unei componente și este foarte probabil să se datoreze fie unui element semiconductor (de putere), de exemplu circuit integrat sau tranzistor, fie unui condensator (electrolitic sau cu folie).

– Prin depanarea unui receptor TV se urmărește readucerea sa la parametrii inițiali de funcționare și nu obținerea unor performanțe superioare celor asigurate de fabricant.

3.1. Generalități

Selectorul de canale este primul bloc funcțional al receptorului TV din calea de semnal. Lui i se aplică semnalul captat de antenă.

În cazul receptoarelor TV de tip superheterodină, practic singurul tip folosit actualmente în toată lumea, funcțiile selectorului de canale sunt următoarele:

– amplifică semnalul de radiofrecvență (FIF sau UIF) cules de antenă, asigurând un factor de zgomot cât mai redus;

– asigură la borna de antenă a receptorului TV impedanța necesară pentru adaptarea cu antena;

– generează semnalul (prin oscilatorul local) necesar schimbării de frecvență, asigurând stabilitatea frecvenței acestuia;

– realizează schimbarea de frecvență, transferând semnalul de pe canalul TV recepționat în semnal de FI (heterodina);

– asigură posibilitatea de selectare a canalului TV dorit;

– contribuie la asigurarea selectivității receptorului;

– contribuie la amplificarea semnalului de FI;

– asigură protecția recepției la perturbațiile semnalelor parazite (de frecvență oglindă sau din banda de FI);

– contribuie la asigurarea dinamicii de RAA a receptorului TV.

Schema bloc clasică a selectorului de canale este dată în fig. 3.1. Această schemă este valabilă pentru selectorul de canale din TVC Telecolor 3006 și 3007. La selectorul de canale din TVC: Telecolor 4106, Telecolor 4507, Cromatic și Cromatic 02, amplificatorul de FIF este format din două etaje, iar semnalul de FI, rezultat la ieșirea mixerului autooscilant, se aplică direct pe sarcina etajului de amestec din FIF.

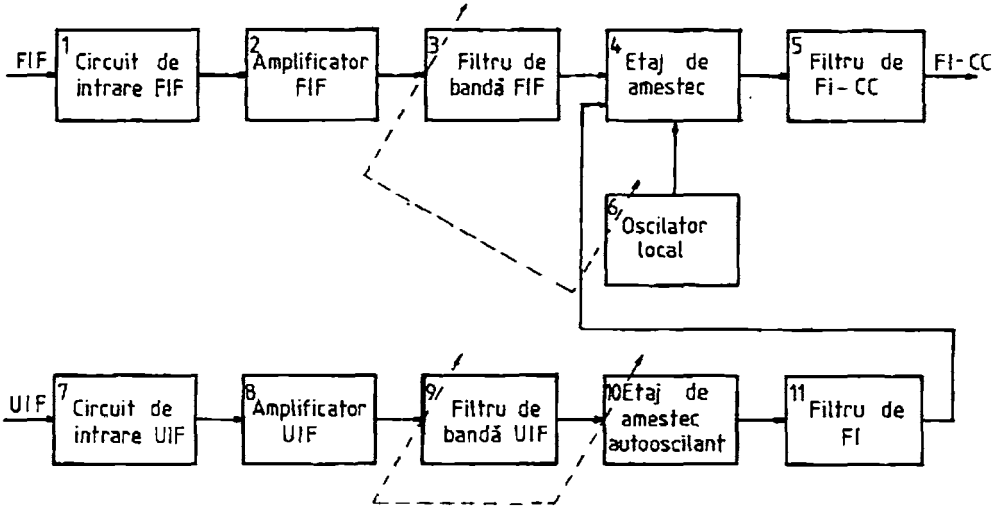


Fig. 3.1. Schema bloc a selectorului de canale.

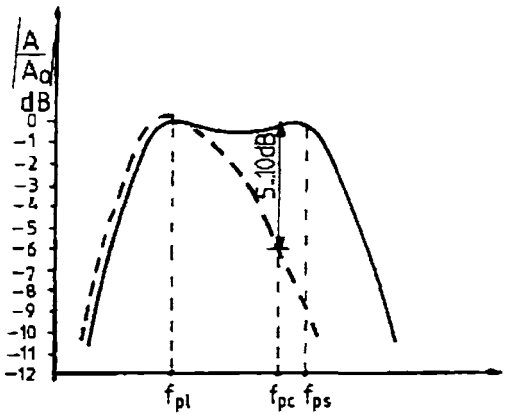


Fig. 3.2. Caracteristica amplitudine-frecvență a selectorului de canale, acordat pe un canal TV:
– linie continuă ⇒ caracteristica corectă;
– linie întreruptă ⇒ caracteristică necorespunzătoare.

La selectorul de canale folosit în familia de TVC: Telecolor 5601, 5602 și 5603, selectorul de UIF are etaje separate pentru oscilator și mixer.

O nouă diferență apare în selectorul de canale folosit în TVC Top Color 5101 și o parte din Telecolor 5603, în sensul că s-a introdus un amplificator suplimentar de FI față de cele 3 etaje din FIF și 3 din UIF. De altfel, deosebirile semnalate mai înainte vor fi evidențiate cu ocazia descrierii schemelor electrice ale selectoarelor respective.

În fig. 3.2 este ilustrată caracteristica de amplitudine-frecvență a unui canal acordat din domeniul de FIF.

Funcționarea schemei bloc este cea cunoscută de la receptoarele alb-negru. În cazul recepționării unui canal din gama de FIF, semnalul este aplicat la circuitul de intrare 1, amplificat de amplificatorul de FIF 2 și selectat de filtrul de bandă 3, apoi aplicat etajului de amestec 4. Tot la etajul de amestec se aplică semnalul de la oscilatorul local, a cărui frecvență de acord este reglată simultan cu cea a filtrului de bandă, așa fel ca întotdeauna frecvența oscilatorului să fie mai mare cu valoarea frecvenței intermediare decât frecvența de acord a filtrului de bandă.

La ieșirea etajului de amestec, semnalul FI cale comună este selectat cu ajutorul filtrului de FI.

În cazul recepției unui canal de UIF, semnalul de TV este aplicat circuitului de intrare UIF 7, apoi amplificat de amplificatorul de UIF 8, selectat de filtrul de bandă 9 și aplicat etajului de amestec autooscilant 10. Semnalul de FI cules pe filtrul de FI 11 este aplicat etajului de amestec FIF care, în cazul recepției de UIF joacă rolul unui amplificator de FI.

Selectoarele de canale ce urmează a fi descrise în prezentul capitol au câteva caracteristici tehnice specifice, care vor fi evidențiate și din analiza schemelor electrice:

– sunt realizate cu acord continuu în fiecare bandă, cu ajutorul unor diode varicap;

– comutarea celor 3 game de frecvențe (benzile 1 și 2 OIRT, banda 3 OIRT și UIF) se realizează cu ajutorul diodelor de comutare comandate în curent continuu;

– utilizează circuite de intrare neacordate (de bandă largă).

3.2. Descrierea schemei electrice

Selectoarele de canale utilizate în familia de TVC Telecolor și Cromatic au scheme electrice și constructive diferite, determinate în special de îmbunătățirea unor performanțe, cât și de evoluția în timp a unor componente electronice folosite de aceste montaje.

În cadrul acestui subcapitol vor fi trecute în revistă toate schemele electrice ale selectoarelor familiilor de TVC Telecolor și Cromatic.

3.2.1 Selectorul de canale utilizat în TVC Telecolor 3006 și 3007

Schema electrică a selectorului de canale este dată în figura II.1 (Planșa II).

În cazul recepției unui canal din gama de FIF, semnalul se aplică la borna V_1.

Diodele D_{113} și D_{114} montate în antifază au ca scop protecția tranzistorului T_{101} în cazul unor descărcări electrice pe antenă sau al unor descărcări accidentale în tubul cinescop.

Circuitul de intrare este format din L_{101}, C_{178}, L_{130} și capacitatea echivalentă formată din înserierea condensatoarelor C_{182} și C_{183}. Cel mai simplu mod de înțelegere a funcționării acestui circuit este să fie considerat ca un filtru de bandă rezultat din înserierea a două filtre gama, unul „trece-jos" (L_{101} și C_{178}) și altul „trece-sus" (L_{130} și C_{182} serie cu C_{183}). Banda sa minimă de trecere este cuprinsă între 49 și 230 MHz.

Circuitul serie C_{104}, L_{131} rejectează semnalele de FI, atenuarea introdusă de el în gama de FI fiind de peste 40 dB, fără a afecta practic semnalele TV din gama FIF.

De la circuitul de intrare, semnalul este aplicat amplificatorului de FIF realizat cu T_{101}, de tip GF 147 S, cu germaniu, PNP, în montaj „bază comună". Condensatorul de decuplare a bazei este C_{184}.

Polarizarea în curent continuu se face astfel:

– emitorul este alimentat de la borna V_2, prin L_{120} și R_{130};

– baza este polarizată de către tensiunea de RAA, prin R_{131};

– colectorul este pus la masă pe traseul L_{141}, L_{132} și L_{133}.

Filtrul de bandă, acordabil, din sarcina amplificatorului, este realizat cu circuite cuplate. Rolul condensatoarelor de acord, în acest caz, este deținut de diodele varicap.

Primarul filtrului este constituit dintr-o capacitate variabilă, formată din dioda varicap D_{110} (decuplată la masă prin C_{179}, de valoare mare), în paralel cu inductanța de acord. În cazul recepționării unui canal din banda 3, tensiunea aplicată la borna V_4, prin L_{123}, R_{104}, D_{103}, L_{132} și L_{133}, creează un curent de cca 5 mA prin dioda D_{103} care se deschide, și astfel inductanța de acord a primarului va fi formată doar din L_{141} (decuplată în FIF pe calea D_{103}, C_{116}). În cazul recepției unui canal TV în banda 1 sau 2 (OIRT) D_{103} va fi blocată de o tensiune negativă aplicată la V_4 și inductanța de acord va fi formată din L_{141} serie cu L_{132} și L_{133}.

Secundarul filtrului de bandă este realizat asemănător cu primarul. Capacitatea de acord este constituită din capacitatea variabilă (cu tensiunea) a diodei varicap D_{111}, decuplată prin C_{180}, de valoare mare. Inductanța de acord în banda 3 este constituită din L_{142}, decuplată la masă prin D104 (deschisă) și C_{116}. În benzile 1 și 2, inductanța L_{142} este mărită prin înserierea cu L_{135} și L_{133} (D_{104} blocată).

Cuplajul primar-secundar în banda 3 este de tip „mutual" (reglat din poziția relativă a bobinelor L_{141} și L_{142}). În benzile 1 și 2 cuplajului mutual i se adaugă cuplajul inductiv „în picior", realizat cu L_{133}, comună primarului și secundarului (preponderent la canalele mici ale gamei). Semnalul de FIF este cules din secundarul filtrului de către L_{113}, cuplată strâns atât cu L_{142} (banda 3), cât și cu L_{135} (benzile 1 și 2) și prin R_{110} (de valoare mică) este aplicat la intrarea etajului de amestec (emitorul T_{102}).

Oscilatorul local este realizat cu tranzistorul T_{103} de tip SF 235 cu siliciu, npn, în montaj „bază comună". Condensatorul de decuplare a bazei este C_{192}. Polarizarea în curent continuu este realizată de la borna V_2. Colectorul se polarizează prin R_{138} și L_{101}, baza prin divizorul rezistiv R_{137}, R_{136}, iar emitorul prin tensiunea care apare la trecerea curentului de emitor prin R_{135}.

În înaltă frecvență, schema oscilatorului este de tip Colpitts.

Circuitul acordat dintre colector și bază (practic între colector și masă, baza fiind decuplată la masă) este format din capacitatea de acord (dioda varicap D_{112}) în paralel cu inductanțele L_{138} și L_{139} în banda 3, când dioda D_{107} este deschisă și C_{107} decuplează la masă cele două inductanțe. Dioda este deschisă prin aplicarea unei tensiuni pozitive la borna V_4, care prin circuitul L_{123}, R_{141}, D_{107}, L_{140} creează un curent de cca 9 mA. La recepționarea benzilor 1 și 2, tensiunea negativă de la borna V_4 blochează dioda D_{107} și astfel inductanța de acord crește prin înserierea cu L_{140}.

Divizorul capacitiv pentru asigurarea reacției pozitive, la care se conectează emitorul, este format din C_{191} și C_{190}. La recepționarea benzilor 1 și 2, reacția este mărită prin C_{193}.

Semnalul de la oscilatorul local este aplicat prin C_{196} la intrarea etajului de amestec și prin R_{110} la emitorul tranzistorului T_{102}.

Etajul de amestec este realizat cu tranzistorul T_{102}, cu siliciu, npn, de tip SF235, în montaj „bază comună". Condensatorul C_{125} realizează decuplarea bazei la masă. Polarizarea în curent continuu a etajului de amestec se realizează de la borna V_8. Colectorul se polarizează prin R_{123}, L_{128} și L_{126}. Baza este polarizată prin divizorul R_{121}, R_{120}, iar emitorul prin tensiunea care apare pe R_{107} serie cu R_{110} la trecerea curentului de emitor.

Ca mod de lucru, etajul de amestec este de tip aditiv, ambele semnale – semnalul de canal TV și cel de la oscilatorul local – aplicându-se pe același terminal, emitorul tranzistorului.

Filtrul de FI din sarcina tranzistorului este realizat cu circuite cuplate. Primarul este format din C_{139} în paralel cu L_{126} serie cu L_{128} (prin C_{140} la masă în înaltă frecvență). Secundarul este format din capacitatea de acord rezultată din înserierea C_{141} cu C_{142}, iar inductanța este formată din L_{127} serie cu L_{128}. Bobina L_{128}, comună primarului și secundarului, constituie cuplajul inductiv „în picior" al filtrului. Ieșirea de FI se face pe priza capacitivă dintre C_{141} și C_{142} la borna V_9.

În cazul recepției unui canal din gama de UIF, semnalul se aplică la borna de antenă U_1. Circuitul de intrare UIF este de tip „T – trece sus" și este format din C_{151}, C_{164} și L_{161}. Frecvența sa de tăiere este de 450 MHz.

Semnalul se aplică în continuare etajului amplificator de UIF, realizat cu tranzistorul T_{151} de tip GF 147 S, cu germaniu, pnp, în montaj „bază comună". Condensatorul de decuplare a bazei este C_{152}.

În curent continuu, emitorul este polarizat prin R_{151} și L_{158} de la borna U_8, iar baza este polarizată prin R_{152} de la U_3, unde se aplică tensiunea de RAA. Colectorul este pus la masă în curent continuu prin linia Li_{152}.

În sarcina amplificatorului de UIF se află filtrul de bandă realizat cu circuite acordate formate din linii în $\lambda/4$. Primarul este realizat cu linia Li_{152}, acordată cu capacitatea diodei varicap D_{152}. Secundarul este practic identic. Linia fizică este Li_{155}, iar capacitatea de acord este dioda varicap D_{153}. Liniile Li_{151} și Li_{154} sunt utilizate în timpul reglării selectorului (alinierea cu oscilatorul local), iar din Li_{153} se reglează cuplajul între primarul și secundarul filtrului de bandă.

Condensatoarele de scurtare a diodelor varicap sunt C_{154} și C_{155}, trimeri, care în afară de scurtarea diodelor contribuie și la reglajul alinierii selectorului.

Semnalul de UIF este cules din secundar de linia Li_{156}, cuplată strâns cu Li_{155}, și aplicat la intrarea etajului de amestec (emitorul T_{152}).

Etajul de amestec autooscilant este realizat cu tranzistorul T_{152} de tip GF 147, cu germaniu, pnp, montat în conexiune

„bază comună". Condensatorul C_{158} realizează decuplarea bazei la masă.

Polarizarea în curent continuu se realizează de la borna U_8. Emitorul este polarizat prin L_{158}, R_{155}, L_{152} și Li_{156}. Baza se polarizează prin divizorul format din termistorul R_{156} în paralel cu R_{157} și în serie cu R_{158}. În curent continuu, colectorul este pus la masă prin L_{153}, L_{154} și L_{155}.

Partea de oscilator este de tip Colpitts. Circuitul acordat este format din linia în $\lambda/4$, L_{157} acordată cu capacitatea reglabilă a diodei varicap D_{154}. Condensatorul C_{163} realizează decuplarea diodei, iar datorită valorii sale comparabile cu cea a diodei contribuie și la realizarea reacției pozitive variabile (la canalele mici, $C_{diodă}$ este mare, deci există un nivel mare de semnal injectat prin C_{161} în emitor; la canalele mari, $C_{diodă}$ este mică, rezultând un nivel mic de semnal injectat în emitor). Divizorul capacitiv caracteristic oscilatoarelor Colpitts este format din C_{160} și C_{161}.

Din bătaia dintre semnalul de TV aplicat prin Li_{156} și semnalul de la oscilator aplicat tot în emitor prin C_{161}, rezultă o multitudine de semnale de diferite frecvențe (combinații liniare ale frecvențelor celor două semnale). Dintre toate acestea se separă semnalul de FI, care este cules de fitrul „trece-bandă" format din L_{153}, L_{154}, L_{155}, C_{165}, dioda D_{155} (deschisă prin R_{160} de la borna U_8), L_{155}, C_{124} și în continuare pe traseul semnalului de FIF până la intrarea lui T_{102}, care în acest caz lucrează ca amplificator de FI.

De remarcat faptul că pentru a se asigura stabilitatea frecvenței oscilatorului local se utilizează o schemă de compensare în baza tranzistorului, folosind termistorul R_{156} paralel cu R_{157}.

Deși nu se află pe modulul selector propriu-zis, din același etaj funcțional face parte și filtrul separator care realizează distribuția celor două semnale (FIF și UIF) de la o singură bornă de antenă la cele două intrări ale selectorului. Filtrul este plasat pe șasiul receptorului și este constituit (vezi planșa I) din filtrul trece-sus format din L_{2191} și C_{2191}, care aplică semnalul la intrarea de UIF (borna U1) și filtrul „trece-jos", format din L_{2192}, C_{2192}, prin care se aplică semnalul de FIF la borna V_1.

3.2.2 Selector de canale utilizat în TVC Telecolor 4106, Telecolor 4507, Cromatic și Cromatic 02

Schema electrică a selectorului utilizat în televizoarele menționate în titlul paragrafului este dată în Planșa VI, fig. VI/1. Selectorul cu schema din fig. VI/1 are codul 45.01.20.00.00. Acest selector este alcătuit din două părți (FIF și UIF), realizate pe două plăci de cablaj imprimat. Placa de cablaj imprimat, asamblată cu circuitele părții de FIF, are codul 65.01.20-02.00, iar cea asamblată cu circuitele părții de UIF are codul 45.01.16-12.00.

Bornele de intrare a semnalului în cele două părți ale selectorului sunt V_1 pentru FIF și U_1 pentru UIF.

Între cele două borne de intrare V_1 și U_1 și borna de antenă, care este unică pentru ambele domenii de frecvențe, se află un filtru diplexor, separator de căi, format din L_{6101}, C_{6104}, L_{6102} și C_{6103}. Elementele acestui filtru sunt montate în afara selectorului de canale, pe șasiu (a se vedea Planșa V). Intrarea de antenă este asimetrică, având impedanța de 75 ohmi.

Partea de FIF

Partea de FIF respectă întocmai schema bloc din fig. 3.1.

Circuitul de intrare este un filtru de bandă cu acord fix, care lasă să treacă toate semnalele cu frecvența cuprinsă în domeniul FIF și care este format din elementele: LD_{03}, L_{01}, L_{03}, C_{04}, C_{03}, C_{09}, R_{02} și impedanța de intrare a tranzistorului VT_{01} de tip KT3126A.

Dioda dublă VD_{13} de tip SAL 410 are ca

scop protecția tranzistorului VT_{01} în cazul unor descărcări electrice pe antenă sau descărcări accidentale în tubul cinescop.

Circuitul serie L_{03} și C_{04} atenuează semnalele a căror frecvență este cuprinsă în spectrul de frecvență intermediară. Atenuarea sa maximă are loc în jurul frecvenței intermediare de imagine (38,9 MHz). Atenuarea în jurul frecvenței intermediare de imagine depășește 40 dB.

Amplificatorul de FIF este realizat într-un montaj „cascodă" cu tranzistoarele VT_{01} și VT_{04} de tip KT3126A, ambele de tip PNP cu siliciu.

Primul tranzistor funcționează în conexiune EC, emitorul fiind decuplat de condensatorul C_{08}, iar al doilea în conexiune BC, baza fiind decuplată de condensatorul C_{17}. Primul etaj realizează o amplificare în putere, datorită valorii scăzute a impedanței de sarcină. Folosirea acestui montaj cascodă are următoarele avantaje:

– asigură o amplificare în putere mai mare decât a unui singur amplificator, funcționând în conexiune EC;

– asigură o stabilitate egală cu a unui montaj în conexiune BC.

Alimentarea în curent continuu a emitoarelor celor două tranzistoare se face în paralel de la o sursă de tensiune de 12 V (borna V_2) prin celula de filtraj L_{21}, C_{10} și C_{43}.

Colectoarele celor două tranzistoare sunt conectate la masă în curent continuu. Polarizarea bazelor celor două tranzistoare se realizează cu tensiunea de RAA, aplicată selectorului prin borna V_3 și bazelor prin R_{02} și R_{33}.

Tensiunea de RAA este filtrată suplimentar de condensatorul C_{11}.

Amplificarea de putere a celor două tranzistoare, datorită acționării tensiunii de RAA, are o dinamică de cca 30 dB. Tensiunea de RAA variază între 8 V (fără semnal la borna de antenă) și 3 V (semnal de cca 100 mV la borna de antenă).

Circuitul format din C_{15} și L_{30} realizează o corecție a caracteristicii de frecvență în FIF.

Circuitul de sarcină al amplificatorului de FIF este un filtru de bandă, realizat cu circuite cuplate. Circuitul primar este format din dioda varicap VD_{02} de tip KB109G, rezistența de amortizare R_{05}, trimerul C_{14}, bobinele L_{02}, L_{39} și L_{41}. Circuitul primar din structura dată servește la amplificarea semnalelor din benzile I și II. Pentru amplificarea semnalelor din banda III, circuitul primar se reduce la elementele VD_{02}, C_{14}, L_{02}, R_{05} înseriată cu bobinele L_{39} și L_{41}, conectate în paralel. La amplificarea benzii III, dioda VD_{03}, de tip KA136, este polarizată în anod cu 12 V, tensiune provenită de la borna V_4 și filtrată cu L_{23} și C_{31}. Datorită acestei polarizări, dioda se deschide și conectează la masă punctul comun al bobinelor L_{02} și L_{39} prin C_{16}. Circuitul secundar este format din dioda varicap VD_{05}, de tip KB109G, trimerul C_{19} și bobinele L_{38}, L_{45}, L_{40} și L_{41}.

Această structură de circuit este valabilă la recepționarea semnalelor cuprinse în benzile I și II. La recepționarea semnalelor din banda III, dioda de comutare VD_{04}, de tip KA136, intră în conducție ca urmare a polarizării anodului cu o tensiune de 12 V. Intrarea în conducție a diodei scurtcircuitează la masă prin C_{16} bobinele L_{45}, L_{40} și L_{41}.

Cuplajul dintre circuitele primar și secundar acționează în timpul recepționării benzilor I și II, prin L_{41} (cuplaj inductiv în picior), iar în banda III este de tipul inductiv mutual.

Semnalul de FIF trece din primar în secundar prin intermediul cuplajului inductiv, iar din secundar în emitorul tranzistorului din etajul de mixare prin intermediul bobinei L_{47}, care este cuplată mutual cu L_{38}.

Polarizarea diodelor varicap se realizează cu tensiunea de comandă aplicată la borna V_5 și filtrată cu celulele L_{25}, C_{30}, R_{03}, C_{13}, R_{06}, C_{20}.

Oscilatorul local este echipat cu tranzistorul NPN cu siliciu VT_{03} de tip SFE 235, montat în conexiune BC.

Polarizarea bazei se realizează de la sursa de 12 V prin borna V_2 și divizorul R_{17}, R_{16}, R_{15}, iar alimentarea colectorului din aceeași sursă, prin R_{17} și LD_{01}. Emitorul se polarizează prin căderea de tensiune de la bornele rezistenței R_{13} la trecerea curentului de emitor prin această rezistență. Tensiunea de alimentare este filtrată de celula L_{24} și C_{10}.

Oscilatorul local este de tip „Colpitts", având circuitul oscilant format din elementele L_{46}, L_{47}, L_{42}, dioda varicap VD_{06} de tip KB109G și trimerul C_{44}. La recepționarea benzii III, bobina L_{42} este scurtcircuitată la masă prin C_{37} și dioda VD_{07} de tip KA136, care se află în conducție. Dioda VD_{07} se află în conducție ca urmare a polarizării anodului cu o tensiune de 12 V, provenită de la borna V_4.

Tensiunea de polarizare a diodei varicap se obține prin divizarea tensiunii de la borna V_5 cu ajutorul divizorului rezistiv R_{18}, R_{37}. Ea este apoi filtrată de grupurile L_{25}, C_{30} și R_{18}, C_{35}. Circuitul oscilant este cuplat cu colectorul tranzistorului VT_{03} prin condensatorul C_{38}.

Circuitul de reacție pozitivă este format din capacitatea colector-emitor a tranzistorului VT_{03} și C_{32}. La recepționarea benzii III se adaugă în mod suplimentar și C_{33}.

Oscilația obținută la bornele circuitului oscilant se aplică prin C_{06} și R_{10} în emitorul tranzistorului de amestec.

Etajul de amestec aditiv este realizat cu tranzistorul VT_{02} de tip SFE 235 (NPN), montat în conexiune BC.

Tranzistorul este alimentat în colector de tensiunea de 12 V de la borna V_2 a selectorului. Curentul de colector parcurge următorul traseu: borna V_2, L_{24}, L_{32}, L_{28}, L_{44}, R_{35}, conexiunile de colector-emitor ale VT_{02}, R_{10}, R_{07} și masă.

Emitorul se polarizează prin căderea de tensiune de la bornele rezistențelor R_{10} și R_{07}, iar baza prin divizorul rezistiv R_{21}, R_{20}. Semnalul de FIF obținut la bornele bobinei L_{47} se aplică în emitorul tranzistorului prin R_{10}.

Prin condensatorul C_{06} și R_{10} se aplică tot în emitor și oscilația dată de oscilatorul local. Prin amestecul aditiv al celor două semnale aplicate în emitor, datorită neliniarității caracteristicii tranzistorului VT_{02}, rezultă în colector o multitudine de semnale de diferite frecvențe, printre care și unul de frecvență intermediară ($f_i=f_h-f_s$), unde f_i este frecvența intermediară de 38,9 MHz, f_h este frecvența oscilatorului local, iar f_s este frecvența semnalului de FIF corespunzător canalului recepționat.

Circuitul de sarcină al etajului de amestec este realizat cu un filtru de bandă cu circuite cuplate, acordat în gama de frecvență intermediară. Circuitul primar este format din elementele: C_{39}, L_{44}, L_{28} și rezistența de amortizare R_{22}.

Circuitul secundar conține elementele L_{27}, L_{28}, C_{41} și C_{42}. Cuplajul este de tip inductiv „în picior", fiind realizat cu bobina L_{28}, care este comună și primarului și secundarului.

Semnalul de frecvență intermediară se culege de la bornele condensatorului C_{42} și se preia din selector prin borna V_9.

Partea de UIF

Se respectă și în acest caz schema bloc din fig. 3.1.

Circuitul de intrare este realizat cu un filtru trece-sus în formă de „T", compus din C_{51}, C_{52} și L_{52}. Acest filtru este cu acord fix și permite trecerea tuturor semnalelor cuprinse în domeniul de UIF (470÷860 MHz). Semnalul de UIF captat de antenă ajunge la borna U_1 a selectorului și de aici prin intermediul filtrului la intrarea amplificatorului de UIF. La caracteristica de frecvență a circuitului de intrare mai participă C_{53}, R_{52} precum și impedanța de intrare a tranzistorului VT_{51}.

Amplificatorul de UIF este echipat cu tranzistorul PNP cu siliciu VT_{51} de tip BF 679, care funcționează în conexiune BC, baza fiind decuplată în UIF de condensatorul C_{54}. Tranzistorul este polarizat în emitor de la sursa de 12 V prin borna U_8 și R_{51}, iar în bază de tensiunea de RAA prin borna U_3 și R_{52}. Tensiunea de RAA variază între 8 V (lipsă semnal în antenă) și 3 V (semnal de cca 100 mV), determinând scăderea amplificării de putere. Deoarece amplificarea de putere scade în timp ce curentul de emitor crește, înseamnă că reglarea de putere este de tipul „înainte" sau „direct". Colectorul tranzistorului VT_{51} este conectat la masă din punct de vedere continuu.

Condensatorul C_{53}, montat între emitor și masă, contribuie la reducerea tensiunii de reacție pozitivă, aplicată din colector în emitor prin intermediul capacității colector-emitor, împiedicând în acest fel intrarea în oscilație a amplificatorului.

Circuitul de sarcină al amplificatorului de UIF este un filtru de bandă realizat cu circuite cuplate.

Circuitul primar este format din trimerul C_{56}, dioda varicap VD_{51} de tip KB205B și bobina L_{54}. Circuitul secundar este format din bobina L_{55}, dioda varicap VD_{52} de tip KB205B în serie cu C_{60} și trimerul C_{59}. Cuplajul dintre primar și secundar este inductiv de tip mutual. Semnalul de UIF, obținut la bornele condensatorului C_{60}, este aplicat în emitorul etajului de amestec prin cuplaj capacitiv (C_{61}).

Polarizarea diodelor varicap VD_{51} și VD_{52} se realizează cu tensiunea obținută din programator și aplicată prin borna U_5, celula de filtraj L_{62}, C_{73} și grupul R_{53}, C_{57} pentru VD_{51} și suplimentar prin celula L_{56}, C_{60} pentru VD_{52}.

Etajul de amestec autooscilant este echipat cu tranzistorul VT_{52} de tip BF970, care funcționează în conexiune BC, baza fiind decuplată în UIF de către condensatorul C_{55}. Polarizarea bazei se face la tensiunea de 12 V prin borna U_8, celula de filtraj L_{63}, C_{71} și divizorul rezistiv R_{56} R_{55}, iar a emitorului prin R_{54} și L_{57}. Partea de oscilator este reprezentată de circuitul oscilant de tip Colpitts, format din L_{59} și dioda varicap VD_{53} de tip KB 205B, în serie cu condensatorul C_{66}. Cuplajul circuitului cu colectorul se realizează cu C_{64}. Circuitul de reacție pozitivă este compus din C_{63} și C_{61}, în paralel cu C_{58}. Evident, la aceste condensatoare fizice se adaugă și capacitățile parazite ale montajului, precum și capacitățile dintre electrozi ale tranzistorului VT_{52}. Pentru ca reacția pozitivă să fie cât mai constantă în întreaga bandă de UIF, semnalul de reacție nu se culege din anodul diodei varicap ci din catodul acesteia, adică de la bornele condensatorului C_{66}. Amestecul realizat de același etaj este de tipul aditiv, ambele semnale aplicându-se în emitor. Semnalul de UIF se aplică prin C_{61}, iar cel de la oscilatorul local prin C_{63}.

Circuitul de sarcină al etajului de amestec, care funcționează în domeniul de frecvență intermediară, este format din L_{58}, LD_{51}, R_{59}, C_{68}, L_{64}.

Semnalul de frecvență intermediară, rezultat la ieșirea circuitului de sarcină, se aplică la borna V_6 a selectorului și de aici se injectează prin L_{33} în circuitul de sarcină al etajului de amestec din FIF.

3.2.3. Selectorul de canale utilizat în TVC Telecolor 5601, Telecolor 5602 și Telecolor 5603

Schema electrică a selectorului utilizat în televizoarele Telecolor 5601, 5602 și 5603 este dată în Planșa VIII și în figura IX/1 și XIII/1. Selectorul cu schema din fig. IX/1 sau XIII/1 are codul P 38011-000. Acest selector este realizat pe o singură placă de cablaj imprimat, care conține atât circuitele de FIF cât și pe cele de UIF. Codul plăcii de cablaj imprimat este P11980-000. Selectorul de canale se mon-

tează pe placa-șasiu a televizorului prin intermediul unui conector cu 9 contacte. Selectorul cu codul P38011-000 s-a montat numai la unele dintre TVC Telecolor 5603 fabricate, la restul montându-se un selector mai evoluat. Televizoarele pe care sunt montate selectoare P38011-000 se pot întâlni și sub denumirea de Telecolor 5603A sau Telecolor 5603B.

Borna de antenă este comună pentru ambele domenii de frecvență (FIF și UIF). Intrarea de antenă este asimetrică, iar impedanța de intrare are valoarea de 75 ohmi.

Partea de FIF

Este realizată în sistem clasic, respectând schema bloc din fig. 3.1.

Circuitul de intrare este realizat cu un filtru de bandă cu acord variabil pe canal. În componența filtrului intră următoarele componente: L_{16}, C_{26}, L_{17}, L_{18}, L_{19} și dioda varicap D_{11} de tip BB139. Această structură de circuit funcționează la recepționarea benzilor I și II. La recepționarea benzii III, bobina L_{19} este scurtcircuitată de diodele D_7 și D_8, de tip BA243, care se află în conducție. Conducția acestor diode este determinată de polarizarea anozilor cu tensiunea de 12 V, provenită de la contactele 2 și 4 ale conectorului (B III) și aplicată prin R_{23} și L_{21}. Datorită conducției diodelor D_7 și D_8 se introduce în circuitul de emitor și bobina L_{21}.

Circuitul derivație L_{15}, C_{25} realizează atenuarea semnalelor a căror frecvență este cuprinsă în spectrul de FI, iar pentru atenuarea semnalelor cu frecvența oglindă sau imagine s-a introdus circuitul derivație L_{20}, C_{29}. Frecvența oglindă sau imagine (f_o) a unui semnal util (de frecvență (f_s)) este dată de relația: $f_o=f_s+2f_i$, unde f_i este frecvența intermediară.

Polarizarea diodei varicap D_{11} se face cu tensiunea U_{var}, aplicată la contactul 5 al conectorului și care se transmite la catodul diodei prin R_{24}.

Semnalul de FIF obținut la ieșirea circuitului de intrare se aplică amplificatorului prin condensatorul de cuplaj C_{31}.

Amplificatorul de FIF este echipat cu o tetrodă MOS, T_3, de tip BF961. Alimentarea tetrodei în curent continuu se face de la două surse, în funcție de banda recepționată. La recepționarea benzilor I și II se aplică o tensiune de 12V, care se transmite prin D_9, de tip BA243, L_{26}, L_{24}, L_{22}, la drena tranzistorului, prin D_9, R_{27} și R_{28} la sursa tetrodei și prin D_9, R_{26}, R_{25} la grila 1 a tetrodei. Pentru recepționarea benzii III, tensiunea de alimentare se transmite de la contactele 2 și 4 prin dioda D_{10}. Grila a doua a tetrodei este polarizată cu tensiunea RAA, care provine de la contactul 1 și se aplică prin R_{20}. În lipsa semnalului la borna de antenă, tensiunea de RAA are o valoare cuprinsă între 8,5 și 9,5 V. În această situație amplificarea tetrodei este maximă. Când semnalul de intrare atinge valoarea nivelului maxim utilizabil (cca 85 mV), tensiunea de RAA scade la o valoare cuprinsă între 2 și 2,5 V și amplificarea tetrodei devine minimă.

Circuitul de sarcină al amplificatorului de FIF este un filtru de bandă, realizat cu circuite cuplate, cuplajul fiind de tip inductiv „în picior". Primarul filtrului conține următoarele elemente: dioda varicap D_{12} de tip BB139, C_{40}, L_{22}, L_{24}, L_{26}, R_{30} și R_{31}. La recepționarea benzii III, dispar din componența primarului elementele L_{24}, L_{26}, R_{30} și R_{31}, acestea fiind scurtcircuitate la masă prin D_{14}, de tip BA243, care se află în conducție.

Secundarul filtrului conține elementele L_{23}, L_{25}, L_{26}, R_{32} și C_{45} în serie cu C_{24} și dioda varicap D_{13} de tip BB139.

La recepționarea benzii III, dispar din circuitul secundarului elementele L_{25}, L_{26} și R_{32}, care sunt scurtcircuitate la masă prin dioda de comutare D_{15}, de tip BA243, care intră în conducție. Conducția diodelor D_{13} și D_{15} este determinată de polarizarea în anod cu tensiunea de 12 V

din contactele 2 și 4 ale conectorului, redusă cu rezistențele R_{30} și R_{32}.

Polarizarea diodelor varicap se face cu tensiunea de la contactul 5, transmisă prin R_{33} și R_{29}.

Cuplajul dintre primar și secundar se realizează cu L_{26} în benzile I și II și mutual între L_{22} și L_{23} în banda III.

Semnalul de FIF se preia de la priza divizorului capacitiv C_{45}, C_{24} și se aplică în grila întâi a tetrodei etajului de amestec. *Oscilatorul local* este realizat cu tranzistorul PNP cu siliciu T_5 de tip BF 914, montat în conexiune BC. Decuplarea bazei în UIF este realizată cu C_{57}.

Polarizarea bazei în benzile I și II se face prin D_9, R_{38}, R_{40} și R_{41}, iar a emitorului prin D_9, R_{38}, R_{39} din tensiunea de la contactul 3, iar în timpul recepționării benzii III prin D_{10} și elementele de mai sus, din tensiunea de la contactele 2 și 4 (B III). Colectorul tranzistorului este conectat la masă în curent continuu.

Oscilatorul este de tip Colpitts. Circuitul oscilant este conectat între colector și masă, fiind format din următoarele elemente: dioda varicap D_{16} de tip BB139, bobinele L_{30} și L_{31} și condensatorul C_{60}. La recepționarea benzii III, bobina L_{31} și condensatorul C_{60} sunt scurtcircuitate la masă prin C_{58}, datorită intrării în conducție a diodei de comutare D_{17} de tip BA243. Dioda este polarizată prin R_{42} cu tensiune de la contactul 4.

Circuitul de reacție pozitivă este format din divizorul capacitiv C_{55}, C_{54} și C_{60}. În timpul recepționării benzii III rămân numai C_{55} și C_{54}.

Condensatorul C_{56}, montat între bază și emitor, are rolul de a menține stabilitatea frecvenței oscilatorului la variația temperaturii. Oscilația de la oscilatorul local se aplică pe grila a doua a tetrodei de amestec prin condensatorul de cuplaj C_{48}.

Etajul de amestec este echipat cu un tranzistor MOS-FET (tetrodă) T_4 de tip BF961. Alimentarea în curent continuu se realizează cu tensiunea preluată din contactul 9 al contactorului (U_{mixer}=12 V) și transmisă prin R_{45}, L_{29}, L_{27}, R_{37} pentru drenă și prin R_{45}, R_{36}, R_{35} pentru grila a doua. Tensiunea de alimentare este filtrată de C_{53} și C_{50}. Prin circulația curentului grilei întâi prin R_{34} se polarizează și acest electrod al tetrodei.

Amestecul este de tip multiplicativ, deoarece semnalul de FIF se aplică pe grila întâi, iar oscilația locală pe grila a doua. În drenă, în urma multiplicării celor două semnale, se obține un semnal format dintr-o multitudine de componente, fiecare având frecvența egală cu o combinație dintre frecvențele semnalelor inițiale, de exemplu: $f_h - f_s$, $f_h + f_s$, $2f_h \pm f_s$, $2f_h \pm 3f_s$, $f_h \pm 2f_s$ etc.

Datorită circuitului de sarcină al etajului de amestec, care este un filtru trece-bandă, din multitudinea componentelor menționate nu trece mai departe decât aceea a cărei frecvență se află în banda de trecere. Această componentă are frecvența egală cu frecvența intermediară $f_i = f_h - f_s$.

Circuitul de sarcină al etajului de amestec este un filtru de bandă cu circuite cuplate, cu banda de trecere în domeniul frecvenței intermediare. Cuplajul circuitelor este de tipul inductiv „în picior", fiind realizat cu L_{29}. Primarul filtrului este compus din C_{49}, L_{27}, L_{29} și R_{37} iar secundarul din L_{28}, L_{29}, C_{52} și C_{51}.

Semnalul de FI, rezultat în secundar, se culege de pe priza divizorului capacitiv C_{52}, C_{51} și se aplică la borna de FI a selectorului (contactul 8 al conectorului).

Partea de UIF

Spre deosebire de schema bloc din fig. 3.1., partea de UIF a selectorului P38011-000 prezintă o deosebire, în sensul că blocul 10 (etaj de amestec autooscilant) este format din două blocuri distincte: oscilator și etaj de amestec. În rest, celelalte blocuri au semnificația din fig. 3.1.

Circuitul de intrare în UIF este un filtru de bandă cu acord variabil. Lățimea benzii de trecere este cuprinsă între 15 și 20 MHz. Elementele filtrului de bandă sunt: C_1, L_1, L_2, C_3, C_4 și dioda varicap D_1 de tip BB125A5(4). În ultimă instanță, circuitul de intrare poate fi considerat ca un filtru în „T", părțile laterale ale T-ului fiind formate din C_1 și C_4. Antena se cuplează la o priză a bobinei L_1 prin condensatorul de cuplaj C_1, iar circuitul se cuplează la intrarea amplificatorului de UIF prin C_4.

Amplificatorul de UIF este realizat cu tranzistorul MOS-FET, T_1, de tip BF960, care poate fi echivalat ca funcționare cu o tetrodă.

Tetroda funcționează într-o conexiune cu sursa la masă, condensatorul de decuplare al sursei fiind C_6.

Alimentarea în c.c. se face de la borna UIF a selectorului (contactul 6 al conectorului) prin L_4, L_3 pentru drenă, prin L_4, divizorul R_5, R_4 pentru sursă și prin L_4, divizorul R_5, R_4 și R_3 pentru prima grilă. Tensiunea de alimentare este filtrată suplimentar cu C_{17} și celula L_4, C_7. Tensiunea sursei este dependentă și de semnalul aplicat pe grila întâi. Grila a doua a tetrodei este polarizată de tensiunea de RAA care scade pe măsură ce nivelul semnalului în antenă crește. Tensiunea de RAA variază de la 9,5 V (lipsa semnalului în antenă) până la 2 V (cca 100 mV în antenă). Pentru același domeniu de variație a tensiunii de RAA, variază și tensiunea sursei de la 5,3 la 4,3 V.

Circuitul de sarcină al amplificatorului UIF este un filtru de bandă realizat cu linii electrice rezonante de lungime $\lambda/2$.

Primarul filtrului este format din linia L_5, acordată cu dioda varicap D_2 de tip BB125A, linia de cuplaj L_6 și condensatoarele C_8 și C_{10}. Secundarul filtrului este format din linia L_8, acordată cu dioda varicap D_3 de tip BB125A, linia de cuplaj L_7 și condensatorul C_{11}. Cuplajul dintre primar și secundar este de tip inductiv, fiind realizat prin L_6 și L_7. Filtrul de bandă este cuplat slab cu drena tetrodei prin C_8, iar cu emitorul tranzistorului de amestec printr-un filtru trece-bandă, format din C_{13} și L_9.

Tensiunea de polarizare a diodelor varicap are o sursă comună cu cea a părții de FIF, aceasta fiind borna selectorului, notată cu U_{var} (contactul 5 al conectorului).

Oscilatorul local este echipat cu tranzistorul PNP cu siliciu T_6, de tipul 2N4957 sau 2N4958, montat în conexiune bază comună. Decuplarea bazei este realizată cu C_{77}. Alimentarea în c.c. a colectorului se face de la o sursă de 12 V (borna selectorului notată cu UIF sau contactul 6 al conectorului) prin R_{71} și R_{61}, iar a bazei de la aceeași sursă prin R_{11} și divizorul R_{63}, R_{64}. Tensiunea de alimentare este filtrată suplimentar cu C_{17}, C_{16} și C_{76}. Polarizarea emitorului se realizează prin tensiunea de la bornele rezistenței R_{65}, determinată de circulația curentului de emitor prin aceasta. Circuitul oscilant de tip „Colpitts" al oscilatorului local este conectat între colectorul și emitorul tranzistorului T_6. Circuitul este conectat în colector prin condensatorul de cuplaj C_{74} și în emitor prin C_{75}. Componentele circuitului oscilant sunt: linia L_{12} scurtată electric cu condensatorul C_{73}, bobina L_{11} și dioda varicap D_4 de tip BB125A5(4).

Tensiunea de reacție pozitivă se culege de pe bobina L_{11} și se aplică pe emitor prin divizorul capacitiv C_{75}, $C_{emitor\text{-}bază}$, în sensul menținerii unei stabilități a frecvenței de oscilație pe întreg domeniul de frecvențe UIF. Oscilația locală se transmite în emitorul tranzistorului de amestec prin intermediul condensatorului de cuplaj C_{71}.

Etajul de amestec în UIF este realizat cu tranzistorul PNP cu siliciu T_2, de tip BF272A.

Polarizarea în c.c. a tranzistorului se face de la aceeași bornă U_{UIF} a selectorului prin R_{11} și R_{10} pentru emitor și prin R_{11} și

divizorul rezistiv R_{12}, R_{13} pentru bază. Colectorul se polarizează prin tensiunea de la bornele rezistenței R_{16}, determinată de circulația curentului de colector prin aceasta. Tensiunea de la bornele rezistenței R_{16} determină conducția diodei de comutare D_6, de tip BA243, oferind posibilitatea semnalului de FI să ajungă prin C_{24} la grila întâi a tetrodei de amestec. Amestecul este de tip aditiv, deoarece ambele semnale – oscilația locală și semnalul de UIF – se aplică în emitorul tranzistorului de amestec. În colector, pe lângă alte componente, se obține și semnalul de frecvență intermediară ($f_i=f_h-f_s$).

Circuitul de sarcină al etajului de amestec este un filtru de bandă acordat în domeniul frecvenței intermediare. Primarul filtrului este format din R_{14}, L_{13}, C_{21} și C_{22}, iar secundarul din C_{22}, L_{14}, R_{16}, R_{17}, C_{23}. Cuplajul dintre primar și secundar este de tip capacitiv „în picior", fiind realizat cu C_{22}. Semnalul de frecvență intermediară, obținut la bornele condensatorului C_{23}, este aplicat prin D_6 și C_{24} pe grila întâi a tetrodei de amestec din FIF, pentru a fi amplificat suplimentar. Tetroda T_4 funcționează în regim de amplificator pentru semnalul de FI provenit din UIF, și nu în regim de etaj de amestec. Pentru a avea o amplificare cât mai mare, grila a doua a tetrodei este alimentată suplimentar și cu o tensiune provenită de la borna de UIF a selectorului, prin divizorul rezistiv R_{46}, R_{35}.

3.2.4. Selectorul de canale utilizat în TVC Telecolor 5603 și Top Color 5101

Schema electrică a selectorului menționat în titlu este dată în fig. XIII/2. Selectorul cu schema din fig. XIII/2 are codul P 38308-000/050. Acest selector este realizat pe o singură placă de cablaj imprimat, care conține atât circuitele de FIF, cât și pe cele de UIF. Codul plăcii de cablaj imprimat este P 12129-000. Selectorul de canale se montează pe placa șasiu a televizorului prin propriile sale terminale, fără intermediul unui conector. Borna de antenă este comună pentru ambele domenii de frecvențe (FIF și UIF). Intrarea de antenă este asimetrică, iar impedanța de intrare are valoarea de 75 ohmi.

Partea de FIF

Este realizată în sistem clasic, respectând schema bloc din fig. 3.1. La ieșirea etajului de amestec s-a montat un amplificator suplimentar de FI cu ieșire simetrică prin transformator.

Circuitul de intrare este realizat cu un filtru de bandă selectiv cu acord variabil pe canal. La recepționarea semnalelor din benzile I și II, filtrul conține următoarele componente: C_1, L_1, L_{13}, L_{14}, L_{15}, C_{27}, R_{18}, C_{26}, C_{29} și dioda varicap D_5 de tip BB139. La recepționarea semnalelor din banda III, dioda D_6 de tip BA243 intră în conducție, datorită polarizării cu tensiunea primită de la borna BIII a selectorului de canale, scurtcircuitând la masă rezistența R_{18}.

Semnalul din antenă se aplică filtrului prin cuplaj inductiv la joncțiunea dintre bobinele L_{13} și L_{14}. Semnalul de FIF se aplică la intrarea amplificatorului de FIF prin condensatorul de cuplaj C_{30}. Polarizarea catodului diodei varicap D_5 se realizează cu tensiunea existentă la borna U_{VAR} a selectorului și transmisă prin R_{30} și R_{26}.

Amplificatorul de FIF este echipat cu tranzistorul MOS-FET T_4, de tip BF961 sau BF981, montat în conexiune sursă comună. Tetroda este alimentată în curent continuu de la o sursă de 12 V, după cum urmează: în timpul recepționării benzilor I și II, tensiunea de 12 V de la borna BI a selectorului se aplică prin L_{18}, L_{17} și L_{16} la drena tetrodei T_4, prin divizorul rezistiv R_{24}, R_{23} la sursa tetrodei iar prin divizorul R_{24}, R_{23} și R_{21} la grila întâi a tetrodei. În timpul recepționării semnalelor din banda III, tensiunea de 12 V de la borna BIII a selectorului se aplică prin dioda de comutare D_8, de tip 1N4148, la aceleași ele-

mente ca și în cazul anterior. Tensiunea de alimentare este filtrată suplimentar cu condensatorul C_{40}. Grila a doua a tetrodei T_4 este polarizată de tensiunea de RAA, obținută de la borna de RAA a selectorului și transmisă prin R_{23}. Tensiunea de RAA este filtrată de componentele de înaltă frecvență cu condensatoarele C_{32} și C_{31}. Tensiunea de RAA variază în funcție de nivelul semnalului din antenă de la 9,5 V (lipsă semnal) până la 2 V (semnal de cca 100 mV).

Circuitul de sarcină al amplificatorului de FIF este un filtru de bandă, realizat cu circuite cuplate, cuplajul fiind inductiv „în picior", bobina de cuplaj fiind L_{18}. Primarul filtrului de bandă conține elementele: C_{33}, L_{16}, L_{17}, L_{18}, R_{25}, C_{35} și dioda varicap D_7 de tip BB139. Această structură permite recepționarea semnalelor în benzile I și II. La recepționarea semnalelor din banda III, dioda de comutare D_9, de tip BA243, intră în conducție, scurtcircuitând la masă bobinele L_{17} și L_{18}. Secundarul filtrului de bandă este format din: dioda varicap D_{11} de tip BB139, C_{38}, L_{19}, L_{20}, L_{18} și R_{28} (pentru recepționarea benzilor I și II). La recepționarea semnalelor din banda III, dioda D_{10}, de tip BA243, intră în conducție, scurtcircuitând bobinele L_{20} și L_{18}. Cuplajul dintre primar și secundar, în cazul recepționării semnalelor din banda III, se face mutual între L_{16} și L_{19}. Polarizarea diodelor varicap se face prin tensiunea de la borna U_{VAR} a selectorului prin R_{30} și respectiv R_{26}, R_{22}. Polarizarea diodelor de comutare se face de la tensiunea bornei BIII prin R_{27}, respectiv R_{28}.

Cuplajul filtrului de bandă cu etajul de amestec se face prin condensatorul C_{41}.

Oscilatorul local este echipat cu tranzistorul NPN cu siliciu T_6, de tip BF199. Pentru funcționarea în benzile I și II, tranzistorul este alimentat după cum urmează:

– Colectorul primește tensiune de la borna BI a selectorului prin R_{29}, L_{23} și L_{22}, iar baza prin R_{29} și divizorul rezistiv R_{37}, R_{36}. Pentru funcționarea în banda III, colectorul este alimentat de la borna BIII a selectorului prin dioda D_6, R_{29}, L_{23} și L_{22}, iar baza prin D_6, R_{29} și divizorul R_{37}, R_{36}.

– Emitorul este polarizat, independent de banda recepționată, prin tensiunea de la bornele rezistenței R_{35} determinată de circulația curentului prin aceasta.

Circuitul oscilant al oscilatorului de tip „Colpitts" montat între colector și masă este format din elementele L_{22}, L_{23}, C_{42}, C_{43} și dioda varicap D_{12}, de tip BB139, pentru funcționarea în benzile I și II, și din L_{22}, C_{42}, D_{12} și dioda de comutare D_{13} de tip BA243, care fiind în conducție șuntează practic bobina L_{23}, pentru funcționarea în banda III. Condensatorul C_{42}, care micșorează efectul capacității de acord, dată de dioda varicap D_{12}, poartă numele de „pader". Circuitul de reacție pozitivă este format din divizorul capacitiv C_{47} și combinația dată de C_{49} în paralel cu C_{48}, înseriat cu C_{43} (funcționarea în benzile I și II). Pentru funcționarea în banda III, divizorul capacitiv este format din C_{47} și C_{49} în paralel cu C_{48}. Prin adăugarea capacităților C_{48} și C_{43} în divizorul de reacție pozitivă se îmbunătățește stabilitatea frecvenței oscilatorului local. Oscilația locală se aplică etajului de amestec prin C_{45}.

Etajul de amestec este echipat cu o tetrodă MOS – T_5 de tip BF981 sau BF961. Alimentarea drenei în c.c. se face permanent de la borna de 12 V a selectorului prin R_{39}, L_{26} și L_{24}, iar grila a doua prin divizorul R_{34}, R_{32}. Un filtraj suplimentar este asigurat de C_{52}. Amestecul este de tip multiplicativ, deoarece semnalul de FIF se aplică pe grila întâi a tetrodei, iar oscilația locală pe grila a doua. În drenă, pe lângă alte componente, se află și semnalul de FI amplificat.

Circuitul de sarcină al etajului de amestec este un filtru de bandă cu circuite cuplate, cuplajul fiind de tip inductiv „în picior" și realizat cu L_{26}. Primarul filtrului de bandă este compus din C_{50}, L_{24}, L_{26} și

rezistența de amortizare R_{38}. Secundarul filtrului de bandă este compus din L_{25}, L_{26}, C_{54}, C_{55} și R_{43}. Semnalul de FI, obținut la bornele rezistenței R_{43}, se aplică în baza unui nou tranzistor amplificator de FI.

Amplificatorul de frecvență intermediară suplimentar este echipat cu un tranzistor NPN cu siliciu T_7, de tip BF199. Acesta este alimentat permanent de la borna de 12 V a selectorului. Colectorul se alimentează prin primarul transformatorului TR_1 și R_{42}, iar baza prin divizorul R_{40}, R_{43}. Emitorul se polarizează cu tensiunea de la bornele rezistenței R_{44}, determinată de trecerea curentului de emitor prin aceasta. Sarcina amplificatorului o constituie un transformator de FI – TR_1 – de bandă largă, cu înfășurările bobinate pe un miez de ferită. Semnalul de FI se culege simetric față de masă de la bornele înfășurării secundare ale lui TR_1 și se aplică la bornele selectorului, notate cu FI. Dacă necesitățile impun ca ieșirea de FI să fie asimetrică, atunci una din bornele de FI se conectează la masă.

Partea de UIF

Este realizată ca și în cazul precedent dintr-un etaj de amplificare în UIF, un oscilator local în UIF și un etaj de amestec.

Circuitul de intrare este realizat cu un filtru de bandă, la care primarul format din C_1 și L_1 este neacordat, iar secundarul format din L_2, C_2, dioda varicap D_1 de tip BB125A(B) și C_3 este acordat pe canal cu ajutorul diodei varicap D_1. Polarizarea diodei D_1 se face cu tensiunea varicap preluată de la borna U_{VAR} a selectorului și aplicată prin R_{30}, R_{26}, R_{17} și R_1. Semnalul de UIF se culege de pe priza divizorului capacitiv D_1, C_3 și se aplică prin condensatorul de cuplaj C_4 la intrarea amplificatorului de UIF.

Amplificatorul de UIF este realizat cu o tetrodă de tip BF966. Drena se alimentează de la borna UHF a selectorului (12 V) prin L_3, sursa prin divizorul R_5, R_4 iar grila întâi prin divizorul R_5, R_4 și rezistența R_3.

Sursa este decuplată la frecvențele din domeniul UIF cu C_6, C_7 cuplate în paralel. Tensiunea de alimentare este filtrată suplimentar cu ajutorul condensatorului C_{22}. Grila a doua a tetrodei este polarizată de către tensiunea de RAA, care se aplică de la borna de RAA a selectorului prin R_{20}, R_{19} și R_2. Domeniul de variație a tensiunii de RAA este practic același ca și în FIF (9 V÷2,5 V).

Circuitul de sarcină al amplificatorului de UIF este un filtru de bandă complex cu două elemente de cuplaj. Primarul se cuplează cu secundarul prin bobina L_6 (cuplaj inductiv „în cap") și prin L_7, L_8 (cuplaj inductiv „în picior"). Primarul filtrului este format din C_{10}, L_{11}, trimerul C_{12}, dioda varicap D_2 de tip BB125A(B), L_7, L_8, iar secundarul din C_{11}, L_5, trimerul C_{13}, dioda varicap D3 de tip BB125A(B), L_7 și L_8. Trimerii C_{12} și C_{13} servesc la alinierea circuitului de sarcină în zona frecvențelor superioare ale domeniului de UIF. Polarizarea diodelor varicap D3 și D2 se realizează cu tensiunea preluată de la borna U_{VAR} a selectorului și aplicată prin R_6, L_5, respectiv R_6, L_6, L_4 în catozii acestora. Filtrul este cuplat cu drena tetrodei prin C_9 și cu etajul de amestec prin C_{14}.

Oscilatorul local este echipat cu un tranzistor PNP cu siliciu T_2, de tip 2N4957 sau 2N4958, montat în conexiune bază comună. Baza este decuplată cu condensatorul C_{25}. Baza este polarizată de la borna UHF a selectorului prin divizorul R_{14}, R_{12}, iar emitorul prin R_{13}. Colectorul este conectat la masă în curent continuu.

Circuitul oscilant al oscilatorului local de tip Colpitts este montat între colector și masă. Elementele componente ale circuitului oscilant sunt L_{10}, L_9, dioda varicap D_4 de tip BB125A(B) și C_{16}. Circuitul oscilant nu este montat direct în colector, ci este cuplat cu acesta prin condensatorul C_{23}.

Tensiunea de reacție pozitivă se culege de la bornele condensatorului C_{16} și se aplică emitorului prin divizorul capacitiv de reacție pozitivă format din C_{19} și C_{24}.

Preluarea tensiunii de reacție din catodul diodei varicap, în locul anodului acesteia, se motivează prin menținerea unei stabilități mai bune a frecvenței oscilatorului în tot domeniul UIF.

Polarizarea diodei varicap D_4 se realizează prin R_7 cu tensiunea de la borna U_{VAR} a selectorului.

Semnalul de la oscilatorul local se aplică etajului de amestec prin C_{17}.

Etajul de amestec este echipat cu tranzistorul PNP cu siliciu, T_3, de tip BF272B, montat în conexiune bază comună. Decuplarea bazei este realizată cu C_{20} în paralel cu C_{21}. Polarizarea bazei se realizează cu tensiunea de la borna UHF a selectorului prin divizorul R_9, R_{10}, iar cea a emitorului prin R_8. Colectorul este conectat la masă în curent continuu. Amestecul este de tip aditiv, deoarece atât semnalul de UIF, cât și oscilația locală se aplică pe emitorul tranzistorului T_3.

În colector se obține, pe lângă alte componente, și semnalul de FI.

Circuitul de sarcină al etajului de amestec este un circuit derivație cu acord fix în domeniul frecvenței intermediare, format din L_{12}, capacitatea de ieșire a tranzistorului T_3, capacitatea parazită a montajului dintre colectorul tranzistorului T_3 și masă și rezistența de amortizare R_{15}. Datorită valorii reduse a rezistenței R_{15}, circuitul de sarcină are o bandă suficient de largă, astfel încât poate cuprinde întreg spectrul de frecvență intermediară al televizorului.

Semnalul de FI de la bornele bobinei L_{12} se aplică prin R_{15} și L_{21} în grila întâi a tetrodei de amestec – T_5 din FIF.

Semnalul de FI, provenit din transformarea semnalului de UIF, este amplificat suplimentar de tetroda T_5 din FIF, care în această situație deține rolul de amplificator. Etajul de amestec este alimentat pe timpul funcționării în UIF de tensiunea din borna UHF a selectorului și aplicată pe grila a doua a tetrodei prin divizorul R_{34}, R_{32}. Semnalul de FI de la ieșirea tetrodei T_5 este amplificat suplimentar de tranzistorul T_7.

3.3. Depanare

Selectorul de canale fiind unul din modulele funcționale comune receptoarelor TV în culori și alb-negru, se caracterizează prin aceea că defectele sale se manifestă în același mod (dau aceleași simptome) atât la receptoarele TV în culori cât și la receptoarele alb-negru, cu mențiunea că anumite defecțiuni, la semnale de o anumită valoare, au manifestări practic insesizabile la receptoarele alb-negru dar supărătoare la receptoarele în culori. De exemplu, o bandă de frecvență mică, de circa 3 MHz, face ca în cazul recepției unui semnal TV în culori, de nivel mic (sub 500 μV), să dispară culoarea, deși calitatea recepției în alb-negru este asemănătoare (imagine aproape nezgomotoasă).

Înainte de a trece la depanarea propriu-zisă, depanatorul trebuie să verifice dacă selectorului i se aplică semnalul de la antenă corect și dacă tensiunile de comandă sunt cele necesare funcționării pe banda și canalul respectiv, conform tabelului 3.1.

Numai dacă acestea sunt în regulă se trece la depanarea selectorului.

Pentru depanarea selectorului de canale este nevoie de o sursă de semnal TV normal (1...10 mV) pe unul sau mai multe canale, care poate fi constituită fie de un generator de semnal TV, fie chiar de antena TV care va fi cuplată printr-un condensator ceramic de 100 pF ... 47 nF.

Trebuie menționat că verificarea caracteristicii amplitudine-frecvență nu poate fi făcută decât în condiții de laborator, cu aparatura adecvată.

Tabelul 3.1.

Cod selector	Bandă și canal TV / Bornă selector	BI+II (canal 1÷5)	BIII (canal 6÷12)	BIV+V (UIF) (canal 21÷60)
45.01.07-00.00	V_2	12,5 V	12,5 V	0
	V_3	8 V ÷ 2 V	8 V ÷ 2 V	0
	V_4	– 10 V	12,5	– 10
	V_5, U_5	0,5 V ÷ 29 V	0,5 V ÷ 29 V	0,5 V ÷ 29 V
	V_8	12,5 V	12,5 V	12,5 V
	U_3	0	0	8 V ÷ 2 V
	U_8	0	0	12,5 V
45.01.20-00.00	V_2	12 V	12 V	0
	V_3	8 V ÷ 3 V	8 V ÷ 3 V	0
	V_4	0	12 V	0
	V_5	0,5 V ÷ 27 V	0,5 V ÷ 27 V	0,5 V ÷ 27 V
	U_3	0	0	8 V ÷ 3 V
	U_5	0,5 V ÷ 27 V	0,5 V ÷ 27 V	0,5 V ÷ 27 V
	U_8	0	0	12
P38011-000	1 (RAA)	9,5 V ÷ 2,5 V	9,5 V ÷ 2,5 V	9,5 V ÷ 2,5 V
	2 (BIII)	0	12 V	0
	3 (BI)	12 V	0	0
	4 (BIII)	0	12 V	0
	5 (U_{VAR})	1 V ÷ 30 V	1 V ÷ 30 V	1 V ÷ 30 V
	6 (UHF)	0	0	12 V
	7 (Masă)	0	0	0
	9 (U_{mix})	12 V	12 V	12 V
P38308-000/050	1 (RAA)	9,5 V ÷ 2,5 V	9,5 V ÷ 2,5 V	9,5 V ÷ 2,5 V
	2 (BI)	12 V	0	0
	3 (BIII)	0	12 V	0
	4 (U_{VAR})	1 V ÷ 28 V	1 V ÷ 28 V	1 V ÷ 28 V
	5 (UHF)	0	0	12 V
	8 (12 V)	12 V	12 V	12 V

3.3.1. Simptome - cauze - defecte

Considerând, așa cum s-a arătat în capitolul 2, că sunt deja cunoscute metodele de diagnosticare de la receptorul alb-negru, în tabelul 3.2 sunt date principalele simptome, cauze și posibile componente defecte ale selectorului de canale.

Reamintim că testarea circuitelor se face începând de la ieșirea blocului funcțional spre intrarea lui și că în cazul în care se folosește testarea cu semnal (de la generator sau chiar antenă), aplicând semnalul într-un anumit punct al căii de semnal, dacă simptomul dispare parțial sau total, defectul se află înaintea (în sensul căii de semnal antenă – tub cinescop) punctului, iar dacă simptomul se menține, defecțiunea este între punctul respectiv și ieșirea modulului.

Tabelul 3.2.

Nr. crt.	Denumire simptom	Cauză de defectare	Etaj defect (în ordinea testării modulului)	Elemente de circuit posibil defecte	Cod selector
0	1	2	3	4	5
1.	Lipsă imagine și sunet pe toate canalele TV (FIF și UIF) și rastru cu zgomot	Întrerupere sau scurtcircuitare la masă a căii comune de semnal (FIF-UIF)	Etaj de amestec FIF și circuitul său de sarcină	– T_{102} defect; – Circuit de polarizare în c.c. al T_{102} defect; – C_{125} întrerupt; – Întrerupere: L_{126}, L_{127}, L_{128}, C_{141}; – Scurtcircuit: C_{142};	45.01.07-00.00
				– Întrerupere: L_{44}, L_{27}, C_{141}; – Scurtcircuit: C_{39}, C_{42}, borna V_9	45.01.20-00.00
				– T_4 defect; – Întrerupere: R_{34}, R_{35}, R_{37}, L_{27}, L_{28}, L_{29}, C_{52}; – Scurtcircuit: C_{49}, C_{51}, borna FI.	P38011-000
				– T5 defect; – Întrerupere: R_{32}, R_{34}, L_{24}, L_{25}, L_{26}, R_{39}, R_{40}, R_{42}, R_{44}, TR_1, C_{55}; – Scurtcircuit: C_{50}, C_{53}, C_{54}, C_{57}; – T_7 defect.	P38308-000/050
			Circuit de intrare, RAA și polarizare diode varicap	Scurtcircuit: borna U1, borna U5, C_{30}, C_{73}	45.01.20-00.00
				– Scurtcircuit: borna de antenă: C_{32}, C_{35}, C_{37} – Întrerupere: R_{20}, R_{33}	P38011-000
				– Scurtcircuit: L_{13}, borna de antenă, C_{32}, C_{15}, C_{31} – Întrerupere: R_{20}	P38308-000/050

0	1	2	3	4	5
2.	Lipsă imagine și sunet pe canalele de FIF la semnal mic sau mediu de intrare ($U_i \leq 10$ mV) –Rastrul este zgomotos	Întreruperea sau scurtcircuitarea la masă a căii de semnal FIF sau nefuncționarea oscilatorului local din FIF	Etaj de amestec de FIF	– VT_{02} defect; – Întrerupere: R_{07}, R_{10}, R_{21}, R_{35}, L_{32} – Scurtcircuit: C_{25}, C_{40}	45.01.20-00.00
				– Întrerupere: R_{36}, R_{45} – Scurtcircuit: C_{50}, C_{53}	P38011-000
			Oscilator local	– Tranzistor T_{103} defect; – Întrerupere: R_{136}, R_{137}, R_{138}, R_{118}, L_{101}, L_{138}, L_{139}, C_{191}, C_{192}, C_{193}, C_{196}, D_{112} – Circuite întrerupte pe cablaj sau lipituri reci	45.01.07-00.00
				– VT_{03} defect; – Întrerupere: R_{13}, R_{16}, R_{17}, R_{18}, LD_{01}, L_{42}, L_{46}, L_{47}, C_{33}, C_{06}, VD_{06} – Scurtcircuit: C_{34}, C_{35}, C_{44}, VD_{06}	45.01.20-00.00
				– Tranzistor T_5 defect; – Întrerupere: R_{38}, R_{39}, R_{40}, R_{43}, L_{30}, L_{31}, C_{48}, D_{16} – Scurtcircuit: C_{55}, C_{56}, C_{57}, C_{61}, D_{16}	P38011-000
				– Tranzistor T_6 defect: – Întrerupere: R_{29}, R_{35}, R_{37}, R_{31}, L_{22}, L_{23}, C_{42}, C_{45}, D_{12} – Scurtcircuit: C_{46}, C_{47}, C_{49}, C_{51}, D_{12}	P38308-000/050
			Filtru de bandă FIF	– D_{110}, D_{111} – defecte sau polarizate incorect; – Scurtcircuit: C_{198}, C_{199} – Întreruperi sau lipituri reci pe cablaj	45.01.07-00.00
				– Întrerupere: R_{03}, R_{06}, L_{02}, L_{41}, L_{40}, L_{45}, L_{47}, C_{21}, VD_{02} și VD_{05} – Scurtcircuit: C_{13}, C_{14}, C_{19}, C_{20}, VD_{02}, VD_{05}	45.01.20-00.00
				– Întrerupere: L_{22}, L_{26}, L_{23}, L_{25}, C_{39}, C_{45}, C_{46}, D_{12}, D_{13} – Scurtcircuit: L_{22}, L_{23}, C_{40}	P38011-000
				– Întrerupere: R_{22}, R_{30}, L_{16}, L_{18}, L_{19}, L_{20}, C_{35}, C_{38}, C_{41}, D_7, D_{11}; – Scurtcircuit: D_7, D_{11}	P38308-000/050

0	1	2	3	4	5
			Amplificator de FIF	– Tranzistor T_{101} defect (în general joncțiunea E-B întreruptă); – Circuitul de polarizare în c.c. al lui T_{101} defect – C_{184} întrerupt	45.01.07-00.00
				– Tranzistoarele VT_{01}, VT_{04} defecte; – Întrerupere: R_{02}, R_{30}, R_{31}, R_{32}, R_{33}, R_{34}, L_{24}, L_{30}; – Scurtcircuit: C_{08}, C_{10}, C_{11}, C_{17}, C_{43}	45.01.20-00.00
				– Tetroda T_3 defectă; – Întrerupere: R_{26}, R_{27} – Scurtcircuit: C_{33}	P38011-000
				– Tetroda T_4 defectă; – Întrerupere: R_{23}, R_{24}; – Scurtcircuit: C_{33}, C_{34}, C_{36}, C_{37}, C_{40}	P38308-000/050
			Circuit de intrare FIF	– Întrerupere: L_{101}, C_{182}, C_{183}, circuitul dintre borna de antenă și intrarea V_1; – Scurtcircuit: D_{178}, D_{113}, D_{114}	45.01.07-00.00
				– Întrerupere: L_{01}, C_{03} – Scurtcircuit: LD_{03}, C_{09}, VD_{13}, borna de intrare V_1	45.01.20-00.00
				– Întrerupere: L_{16}, L_{17}, L_{19}, C_{31} – Scurtcircuit: L_{18}, C_{26}	P38011-000
				– Întrerupere: L_{14}, C_{30}	P38308-000/050
3.	Lipsă imagine și sunet pe canalele din UIF la semnal mic sau mediu la intrare ($U_i \leq 10$ mV) –Rastrul este zgomotos.	Întreruperea sau scurtcircuitarea la masă a căii de semnal din UIF, sau nefuncționarea oscilatorului local din UIF	Etajul de amestec UIF și circuitul său de sarcină	Defectele elementului activ vor fi tratate la nefuncționarea oscilatorului local – Întrerupere: R_{160}, L_{153}, L_{154}, L_{113}, L_{115}, C_{124}, D_{155} – Scurtcircuit: C_{165}, C_{121}	45.01.07-00.00
				Defectele elementului activ vor fi tratate la nefuncționarea oscilatorului local – Întrerupere: R_{59}, L_{58}, L_{64}, L_{33}, C_{68}; – Scurtcircuit: LD_{51}, borna V_6	45.01.20-00.00

0	1	2	3	4	5
				– Tranzistor T_2 defect; – Întrerupere: R_{10}, R_{11}, R_{12}, R_{14}, R_{16}, R_{17}, R_{18}, L_{13}, L_{14}, C_{24}, D_6; – Scurtcircuit: C_7, C_{16}, C_{17}, C_{21}, C_{22}, C_{23}, C_{76}	P38011-000
				– Tranzistor T_3 defect; – Întrerupere: R_8, R_9, R_{16}, L_{21} – Scurtcircuit: C_{22}, L_{12}	P38308-000/050
			Oscilator local sau partea de oscilator din etajul de amestec autooscilant	– Tranzistor T_{152} defect; – Circuit polarizare T_{152} defect; – C_{158} întrerupt; – D_{154} defectă sau polarizată incorect; – Întreruperi sau lipituri reci pe cablaj	45.01.07-00.00
				– Tranzistor VT_{52} defect; – Întrerupere: R_{54}, R_{56}, R_{57}, L_{62}, L_{63}, C_{63}, C_{64}, VD_{53}; – Scurtcircuit: C_{66}, C_{71}, C_{72}, C_{73}	45.01.20-00.00
				– Tranzistor T_6 defect; – Întrerupere: R_8, R_{61}, R_{62}, R_{63}, R_{65}, L_{10}, L_{11}, L_{12}, C_{71}, C_{73}, C_{74}, C_{75}, C_{77}, D_4; – Scurtcircuit: C_{72}, C_{78}, D_4	P38011-000
				– Tranzistor T_2 defect; – Întrerupere: R_7, R_{11}, R_{13}, R_{14}, L_9, L_{11}, C_{17}, C_{18}, C_{19}, C_{23}, D_4; – Scurtcircuit: C_{15}, C_{16}, C_{24}, D_4	P38308-000/050
			Filtru de bandă de UIF	– D_{152}, D_{153} defecte sau polarizate incorect; – Scurtcircuit: C_{154}, C_{155}; – Întreruperi sau lipituri reci pe cablaj	45.01.07-00.00
				Întrerupere: L_{54}, L_{55}, L_{56}, C_{58}, C_{61}; Scurtcircuit: C_{56}, C_{57}, C_{59}, C_{60}, VD_{51}, VD_{52}	45.01.20-00.00
				Întrerupere: L_9, C_8, C_{13}; Scurtcircuit: L_6, L_7	P38011-000
				Întrerupere: R_6, C_9, C_{14}, L_4, L_5; Scurtcircuit: L_7, L_8, C_{10}, C_{11}	P38308-000/050

0	1	2	3	4	5
			Amplificator de UIF	– T_{151} defect (în general joncțiunea B-E întreruptă); – Circuitul de polarizare în c.c. al tranzistorului T_{151} defect; – Întrerupt C_{152}	45.01.07-00.00
				– Tranzistor VT_{51} defect; – Întrerupere: R_{51}, R_{52}, L_{53}; – Scurtcircuit: C_{54}, C_{69}	45.01.20-00.00
				– Tetroda T_1 defectă; – Întrerupere: R_2, R_3, R_4, R_5, L_3, L_4 – Scurtcircuit: C_5, C_6, C_7	P38011 - 000
				– Tetroda T_1 defectă; – Întrerupere: R_2, R_3, R_4, R_5, R_{19}, L_3; – Scurtcircuit: C_5, C_6, C_7, C_8	P38308-000/050
			Circuit de intrare UIF	– Întrerupere: C_{151}, C_{164} – Lipituri reci sau întreruperi de cablaj	45.01.07-00.00
				– Întrerupere: C_{51}, C_{52}; – Scurtcircuit: C_{53}, bornă intrare U_1	45.01.20-00.00
				– Întrerupere: C_1, C_4, L_1; – Scurtcircuit: L_1	P38011 - 000
				– Întrerupere: L_1, L_2, C_1, C_4, D_1; – Scurtcircuit: C_2, C_3	P38308-000/050
4.	Imagine zgomotoasă cu contrast redus în domeniul de FIF (U_{intr} > 10 mV)	Reducerea amplificării etajelor din calea de FIF	Etajele defecte pot fi cele de la pct. 2, coloana 3, cu excepția oscilatorului local, care trebuie să funcționeze	Defectele pot fi cele de la pct. 2, coloana 4, cu excepția următoarelor: – lipsă alimentare etaj amestec; – scurtcircuit borna de ieșire FI	Toate cele patru variante de selectoare
5.	Imagine zgomotoasă cu contrast redus în domeniul de UIF (U_{intr} > 10 mV)	Reducerea amplificării etajelor din calea de UIF	Etajele defecte pot fi cele de la pct. 3, coloana 3, cu excepția oscilatorului local care trebuie să funcționeze	Defectele pot fi cele de la pct. 3, coloana 4, cu excepția următoarelor: – lipsă alimentare etaj amestec; – scurtcircuit bornă de ieșire FI	Toate cele patru variante de selectoare

0	1	2	3	4	5
6.	Sensibilitatea limitată de decodare a culorii, redusă în domeniile de FIF și UIF la $U_{intr} \leq 1$ mV (imaginea nu prezintă zgomot, dar n-are culoare)	Caracteristica de amplitudine-frecvență a filtrului prezintă căderi în zona subpurtătoarei de culoare	Filtrul de FI de la ieșirea selectorului	– Întrerupere: C_{139}, C_{142}; – Dezacord: L_{126}, L_{127}, L_{128}	45.01.07-00.00
				– Întrerupere: C_{39}, C_{42}; – Dezacord: L_{27}, L_{28}, L_{44}	45.01.20-00.00
				– Întrerupere: C_{49}, C_{51} – Dezacord prin deplasarea miezului, acolo unde există, sau modificarea poziției spirelor: L_{27}, L_{28}, L_{29}	P38011-000
				– Întrerupere: C_{50}, C_{54}, C_{57}, $L_{sec.}$, TR_1 – Dezacord prin modificare poziție spire: L_{24}, L_{25}, L_{26}	P38308-000/050
7.	Idem 6 numai pentru FIF	Idem 6 (vezi fig. 3.2.)	Filtru de bandă FIF	– Polarizare incorectă: D_{110}, D_{111}; – Întrerupere: C_{198}, C_{199}; – Dezacord: L_{132}, L_{133}, L_{135}, L_{141}, L_{142}	45.01.07-00.00
				– Polarizare incorectă: VD_{02}, VD_{05}; – Întrerupere: C_{14}, C_{19}; – Dezacord: L_{02}, L_{38}, L_{39}, L_{40}, L_{41}	45.01.20-00.00
				– Polarizare incorectă: D_{12}, D_{13}; – Întrerupere: C_{39}; – Dezacord prin modificarea poziției spirelor: L_{22}, L_{23}, L_{24}, L_{25}, L_{26}	P38011-000
				– Polarizare incorectă: D_7, D_{11}; – Scurtcircuit: C_{35}, C_{38}; – Dezacord prin modificarea poziției spirelor: L_{16}, L_{17}, L_{18}, L_{19}, L_{20}	P38308 - 000/050
			Oscilator local FIF	Dezacord: L_{138}, L_{139}, L_{140}	45.01.07-00.00
				Dezacord: L_{42}, L_{46}, L_{47}	45.01.20-00.00
				Dezacord prin modificarea poziției spirelor: L_{30}, L_{31}	P38011-000
				Dezacord prin modificarea poziției spirelor: L_{22}, L_{23}	P38308-000/050

0	1	2	3	4	5
8.	Idem 6 numai pentru UIF	Idem 6 (vezi fig. 3.2.)	Circuit de sarcină de FI al etajului de amestec din UIF sau al etajului de amestec autooscilant	Dezacord: L_{153}, L_{154}, L_{155}	45.01.07-00.00
				Dezacord: L_{33}, L_{58}, L_{64} (modificarea poziției spirelor)	45.01.20-00.00
				– Întrerupere: C_{21}, C_{22}, C_{23}; – Dezacord prin modificarea poziției spirelor: L_{13}, L_{14}	P38011-000
				Dezacord prin modificarea poziției spirelor: L_{12}, L_{21}	P38308-000/050
			Filtru de bandă UIF	– Polarizare incorectă: D_{152}, D_{153}; – Întrerupere: C_{154}, C_{155}; – Dezacord linii prin modificarea poziției: Li_{151}, Li_{153}, Li_{154}, Li_{155}, Li_{156}; – Dezacord: L_{152}	45.01.07-00.00
				– Polarizare incorectă: VD_{51}, VD_{52}; – Întrerupere: C_{56}, C_{59}; – Dezacord prin modificarea poziției miezului sau spirelor: L_{54}, L_{55}, L_{56}, L_{57}.	45.01.20-00.00
				– Polarizare incorectă: D_{12}, D_{13}; – Dezacord linii prin modificarea poziției: L_5, L_6, L_7, L_8.	P38011-000
				– Polarizare incorectă: D_2, D_3 – Dezacord prin modificarea pozițiilor spirelor: L_4, L_5, L_6, L_7, L_8.	P38308-000/050
			Oscilator local UIF	– Dezacord linii prin modificarea poziției: Li_{157}, Li_{158}	45.01.07-00.00
				– Polarizare incorectă: VD_{53} – Dezacord: L_{59}	45.01.20-00.00
				– Polarizare incorectă: D_4; – Dezacord: L_{11}, L_{12}	P38011-000
				– Polarizare incorectă: D_4 – Dezacord: L_9, L_{10}.	P38308 - 000/050

0	1	2	3	4	5
9.	Neconcordanță acord pentru imagine optimă și sunet optim în domeniile de FIF și UIF (sunet decalat)	Caracteristica amplitudine-frecvență cu căderi mari în zona purtătoarei de sunet	Filtru de FI de la ieșirea selectorului	Defectele sunt aceleași ca la pct. 6, coloana 4, cu precizarea că dezacordul bobinelor implicate trebuie să fie mai mare decât în cazul pct. 6, pentru a putea provoca o atenuare mai mare a flancului de sunet al caracteristicii filtrului de FI.	Toate cele patru variante de selectoare
10.	Idem 9 numai pentru FIF	Idem 9 (vezi fig. 3.2.)	Idem 7, coloana 3.	Idem 7, coloana 4, cu precizarea de la pct. 9, coloana 4, unde în loc de FI este FIF	Idem 9
11.	Idem 9 numai pentru UIF	Idem 9 (vezi fig. 3.2.)	Idem 8, coloana 3	Idem 8, coloana 4, cu precizarea de la pct. 9, unde în loc de FI este UIF	Idem 9
12.	Imagine perturbată (interferențe în FIF și/sau UIF)	Oscilații parazite provocate de autooscilația unuia dintre etajele selectorului	Etaj amestec FIF sau UIF Etaj amestec autooscilant în UIF Amplificator FIF sau UIF	– Lipituri reci în zona de decuplare la masă a tranzistoarelor; – Condensatoare de decuplare întrerupte; – Cuplaje parazite între ieșirea și intrarea etajelor de intrare sau de amestec *NOTA 1* Dacă etajul de amestec FIF este comun pentru FIF și UIF, atunci simptomul se va manifesta și în FIF și în UIF *NOTA 2* Simptomul se înlătură de obicei prin montarea unui condensator de 3÷15 pF între baza și emitorul tranzistorului care prezintă tendința de oscilație sau între grila întâi și sursă la tetrodele MOS.	Idem 9
13.	Dezacord al imaginii după 15÷30 minute de la punerea în funcțiune a televizorului, în lipsa CAF.	Derivă termică a oscilatorului local mai mare de cca 1 MHz.	Oscilator local FIF	– Modificare parametri tranzistor: T_{103}; – Modificare a capacității: C_{191}, C_{193}, C_{195}	45.01.07-00.00
				– Modificare parametri tranzistor: VT_{03}; – Modificare a capacității: C_{33}, C_{35}, C_{44}	45.01.20-00.00
				– Modificare parametri tranzistor: T_5; – Modificare a capacității: C_{54}, C_{55}, C_{56}, C_{57}	P38011-000

0	1	2	3	4	5
				– Modificare parametri tranzistor: T_6; – Modificare a capacității: C_{43}, C_{47}	P38308-0001/050
			Oscilator local UIF	– Modificare parametri tranzistor: T_{152}; – Modificare a capacității: C_{160}, C_{161}, C_{162}, C_{163}	45.01.07-00.00
				– Modificare parametri tranzistor: VT_{52} – Modificare a capacității: C_{63}, C_{64}, C_{66}	45.01.20-00.00
				– Modificare parametri tranzistor: T_6; – Modificare a capacității: C_{72}, C_{74}, C_{75}	P38011-000
				– Modificare parametri tranzistor: T_2; – Modificare a capacității: C_{16}, C_{19}, C_{23}	P38308-000/050
				NOTĂ Condensatoarele defecte se vor înlocui cu altele care au același coeficient de temperatură cu cele înlocuite	Idem 9
14.	Imagine perturbată la volum sonor mare sau la șocuri mecanice	Dezacord al oscilatorului local din FIF sau UIF și/sau întreruperi ale căii de semnal în FIF sau UIF	Oscilator local din FIF sau UIF	– Lipituri reci la terminalele componentelor; – Trimeri cu armături nefixate; – Deplasarea spirelor bobinelor din cauza neblocării acestora; – Modificarea poziției liniilor electrice; – Modificarea poziției relative între componentele ce formează circuitul oscilant, datorită instabilității fizice a acestora	Idem 9
			Elemente de circuit din căile de semnal FIF sau UIF	– Lipituri reci la terminalele elementelor; – Trasee de cablaj imprimat fisurate; – Contacte imperfecte la conectoare și mufe; – Condensatoarele de decuplare a alimentării întrerupte.	Idem 9

3.3.2 Recomandări practice la depanarea selectorului de canale

În cazul depanării selectorului de canale trebuie avute în vedere câteva reguli, verificate în practica depanării receptoarelor TV:

– nu se va interveni asupra elementelor de reglaj sau asupra pozițiilor componentelor, întrucât orice dereglare nu poate fi înlăturată decât în condiții de laborator, cu aparatura tehnică adecvată;

– elementele de circuit defecte vor fi înlocuite numai cu altele de același tip și cu parametri identici (de exemplu, un condensator ceramic din oscilator va fi înlocuit tot cu unul ceramic și obligatoriu cu aceeași pastă – deci cu același coeficient de temperatură);

– în cazul defectării unei diode varicap se recomandă înlocuirea întregului terțet (cele trei diode din FIF, sau cele trei diode din UIF);

– la înlocuirea tranzistoarelor cu altele de același tip sau echivalente, în cazul apariției unor oscilații se poate încerca eliminarea lor prin montarea unei capacități de 3,3 pF...15 pF între emitor și bază.

În depanarea selectorului de canale apar unele dificultăți determinate de:

– construcția mecanică a selectorului;

– înlocuirea unor componente active care nu sunt uzuale pe piața românească și chiar pe cea europeană.

În cazul selectorului cu codul 45.01.07-0.00, intervenția în interior este îngreunată datorită faptului că cele două plăcuțe de cablaj imprimat pe care sunt montate circuitele de FIF și respectiv de UIF sunt așezate paralel la o distanță relativ mică. Pentru a efectua intervențiile pe plăcuța de FIF trebuie eliminată plăcuța de UIF, iar pentru ca plăcuța de UIF să fie accesibilă anumitor măsurători va trebui să se realizeze un sistem de prelungire a conductoarelor de pe aceasta.

Sub aspectul înlocuirii unor componente active neuzuale, probleme pun numai selectoarele 45.01.07-00.00 și 45.01.20-00.00, care au fost echipate în majoritate cu elemente electronice folosite în fosta RDG.

Pentru aceste componente s-au găsit echivalente românești sau ale unor firme europene de marcă, ce vor fi prezentate în continuare.

Selector 45.01.07-00.00

T_{151} – GF147 S cu: AF239, AF139, BF272 A.

T_{152} – GF147 cu: AF240, AF139, BF316 A.

T_{101} – GF147 S cu: AF109 R, AF139, BF509.

T_{102} – SF235 cu: BF214, BF254, BF255 și BF199 (cu precauții la autooscilații).

T_{103} – SF235 cu: BF214, BF254, BF255.

D_{152}, D_{153} și D_{154} – KB105 A cu: BB105 A, BB105 B, BB125 A, BB125 B.

D_{155} – SAY 30 H cu: BA244.

D_{113}, D_{114} – SAL41 B cu orice diodă de siliciu cu timpi de comutare relativ mici (de exemplu: BA243 sau BA170).

D_{110}, D_{111}, D_{112} – KB109 G cu: BB109G sau BB139.

D_{103}, D_{104}, D_{107} – SA412 cu: BA243 sau BA244.

Selector 45.01.20-00.00

VT_{01} și VT_{04} – KT3126 A cu: BF506, BF509, BF272 A;

VT_{02} – SF235 cu: BF214, BF254, BF255, BF199, BF173;

VT_{03} – SF235 cu: BF214, BF254, BF255;

VD_{02}, VD_{05}, VD_{06} – KB109 G cu: BB109G, BB139;

VD_{51}, VD_{52} – KB205 B cu: BB125 A, BB125 B;

VD_{13} – SAL41B cu: DRD2, BA243, BA244 sau cu orice diodă cu siliciu cu timpi de comutare relativ mici.

Capitolul 4. MODULUL DE PROGRAMARE ȘI COMUTARE A CANALELOR

4.1. Generalități

Modulul de programare și comutare a programelor, cunoscut și sub numele de taster, este etajul care permite utilizatorului de receptor TV selectarea canalului dorit.

Selectarea se face prin acționarea butoanelor de comandă externe, cu efect asupra regimului de lucru al selectorului de canale.

Datorită faptului că acest etaj asigură principalele facilități de utilizare ale receptorului TV, el a suferit în timp o evoluție spectaculoasă. Astfel, plecând de la primele etaje de programare și comutare care împreună cu selectorul formau un modul unic numit rotactor, actualmente, datorită utilizării unor selectoare moderne s-a ajuns la etaje de programare și comutare digitale, asistate de microprocesor.

În cele ce urmează ne vom ocupa numai de programarea și comutarea canalelor din televizoarele de tip Telecolor și Cromatic, la care comenzile asupra selectorului de canale se fac cu tensiune continuă.

Receptoarele de TVC Telecolor și Cromatic, fiind de concepție mai veche (1979-1980) și (1985-1986), etajele de programare și comutare prezintă 6÷8 secțiuni (taste), pe fiecare tastă putând fi programată din exterior recepția oricărui canal TV corespunzător normelor D/K (OIRT) și B/G (CCIR), cu excepția unora dintre canalele transmise prin televiziunea prin cablu. Deoarece fiecare tastă este independentă și poate fi folosită la recepția oricărui canal, programatorul sau tasterul a căpătat denumirea de „taster omniprogramabil".

Un astfel de taster are practic două funcțiuni importante:

– permite programarea recepției unui canal TV pe fiecare secțiune (tastă) – prin tensiunile de comutare a benzii TV și de acord varicap pe canal;

– permite comutarea tastelor (introducerea în circuit a unei singure secțiuni pe care este „memorată" recepția unui anumit canal).

Aceste tipuri de module de programare și comutare au fost utilizate la vremea respectivă pentru că dețineau următoarele avantaje:

– erau omniprogramabile (se recepționa orice canal pe oricare tastă);

– aveau un preț relativ mic;

– erau ușor manevrabile.

4.2. Descrierea schemei electrice

Modulele de programare-comutare, utilizate în familiile de TVC Telecolor și Cromatic, au scheme electrice și constructive diferite, determinate de îmbunătățirea unor performanțe prin creșterea complexității schemei și prin folosirea unor componente electronice mai moderne.

4.2.1. Modulul de programare-comutare folosit în TVC Telecolor 3006/3007, Telecolor 4106 și Telecolor 4507

Schema electrică a etajului de programare și comutare a receptoarelor TV de-

scrise în acest paragraf este dată în fig. II.2 (Planșa II).

Scopul său este să asigure tensiunile de comandă ale selectorului. Având în vedere schema de conectare a tasterului cu selectorul (Planșa I), rezultă că tasterul trebuie să furnizeze la bornele sale, în funcție de banda TV și canalul recepționat, tensiunile din tabelul 3.1.

Cum reiese atât din tabel cât și din schemă, practic tasterul asigură pe fiecare secțiune două tensiuni pentru comanda selectorului:

– tensiunea de comutare a benzii, care este de +12,5 V și care, prin intermediul comutatoarelor K1...K6, poate fi aplicată la bornele V_2, V_4 sau U_8 ale selectorului;

– tensiunea varicap care poate fi reglată între 0,5 și 29 V cu ajutorul potențiometrelor R_{8978}...R_{8983}.

Odată reglate cele două elemente de circuit, comutatorul și potențiometrul, s-a realizat „memorarea" canalului. Prin apăsarea uneia dintre cele 6 taste, comutatorul dublu K_{01}...K_{06}, se introduce în circuit secțiunea respectivă, aplicând selectorului cele două tensiuni de comandă (de bandă și de varicap). Oricând, revenind pe aceeași tastă, se recepționează același canal, dacă nu s-a umblat la comutator sau la potențiometru.

Dioda D_{8949} are ca rol asigurarea tensiunii de 12,5 V la borna 61 a tasterului (V_2 selector) atât pe banda 3 cât și pe benzile 1 și 2.

În cazul folosirii ca sursă de semnal a unui videorecorder (VCR) cu ieșire într-un canal din UIF, la apăsarea tastei 6 (special destinată) tensiunea de 12,5 V se aplică și la borna 60 a etajului de programare și comutare (Planșa I), de unde, prin dioda D_{5081} și R_{5083} se aplică bornei 8 a sincroprocesorului în vederea modificării constantei de timp a sincronizării pe linii. Dioda D_{8959} are rolul ca, la apăsarea oricăreia din celelalte 5 taste, tensiunea de 12,5 V să nu poată ajunge la borna 60 a programatorului, pentru a nu schimba regimul de funcționare normală a sincroprocesorului.

Deși nu face parte din etajul de comutare și programare, trebuie arătat modul în care este asigurată tensiunea negativă de cca 10 V la borna V_4 a selectorului, în cazul recepției benzilor TV 1, 2 și UIF. Circuitul care asigură această tensiune (vezi Planșa I) este un redresor format din dioda Di_{2191} și condensatorul C_{2193}. Prin R_{2191} diodei i se aplică impulsuri negative culese de pe terminalul 11 al transformatorului de linii. Tensiunea negativă de pe condensator se aplică prin divizorul R_{2192}, R_{2196} la borna V_4 a selectorului (în lipsa tensiunii de 12,5 V la borna 77 a programatorului).

Circuitul de aplicare a tensiunii de varicap de la taster la selectorul de canale nu face parte propriu-zis din taster, însă va fi descris tot la acest paragraf. Considerând modulul CAF scos din funcțiune (va fi descris la cap. 8), tensiunea de comandă a diodelor varicap va fi aplicată de la borna 160 a tasterului, pe baza tranzistorului T_{2591}, repetor pe emitor. Tranzistorul este alimentat de la o tensiune stabilizată de 33 V. Condensatoarele C_{2596} și C_{2197} sunt condensatoare de filtraj necesare datorită faptului că impedanțele circuitului sunt foarte mari și se pot induce tensiuni parazite perturbatoare.

Modulul de programare-comutare folosit în TVC Telecolor 4106 și Telecolor 4507 are câteva deosebiri față de cel folosit în Telecolor 3006/3007.

Acest modul este realizat din două ansambluri și anume: ansamblul memorie-programator, cod 72.51.01-40.00., și ansamblul comutare, cod 72.51.16-08.00. Schema electrică a ansamblului memorie-programator este practic aceeași cu cea folosită în Telecolor 3006/3007, însă din punct de vedere constructiv există câteva modificări privind amplasarea unor componente în montaj, fapt pentru care ansamblul din Telecolor 3006/3007 are alt

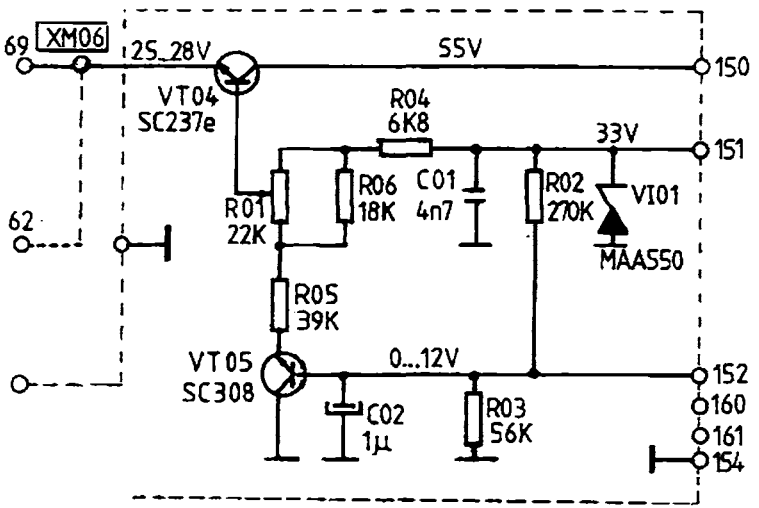


Fig. 4.1. Schema electrică a circuitelor suplimentare montate pe ansamblul 72.51.16-08.00.

cod (72.51.01-45.00). Ansamblul comutare din Telecolor 4106 și Telecolor 4507 are față de ansamblul din Telecolor 3006/3007 (cod 72.50.06-03.00) câteva circuite suplimentare, montate pe aceeași placă de cablaj imprimat. Schema acestor circuite suplimentare este dată în fig. 4.1.

Aceste circuite se referă la modul de prelucrare a tensiunii de CAF și la modul de obținere a tensiunii de comandă a diodelor varicap și de aceea nu vor fi descrise în cadrul acestui paragraf.

4.2.2. Modulul programare-comutare folosit în TVC Cromatic și Cromatic 02

Modulul programare-comutare este un circuit alcătuit din două unități: ansamblul memorie-programator (cod 725106-4100) și ansamblul programator-comutator (cod 725106-5300).

În cadrul ansamblului programator-comutator se află încorporată și placa CI – LED-uri (cod 725106-38.00). Cele două ansambluri sunt legate între ele prin intermediul unui conector cu 8 terminale (XB8922-XB8022). Schema electrică a modulului este reprezentată în fig. IV.2 din Planșa VI, iar schema cablajului imprimat în fig. 4.2.

Ansamblul memorie-pragramator conține:

– un grup de 8 comutatoare de benzi $S_1 \div S_8$;

– un grup de 8 diode $VD_{01} \div VD_{08}$ de tip SY360/03, care cuplează tensiunile de alimentare și comutare la comutatorul de benzi;

– două tranzistoare VT_{07} și VT_{08} de tip SC236d, care asigură un curent de alimentare mărit al selectorului pentru domeniile de FIF și UIF;

– un tranzistor VT_{06} de tip SC307, care asigură comutarea benzii III la un curent mai mare decât cel oferit de CI VI02;

– un grup de 8 potențiometre de acord fin $R_{21} \div R_{28}$ de câte 100 kΩ fiecare;

– un grup de 8 diode $VD_{11} \div VD_{18}$ de tip KD521G, care cuplează tensiunea de comandă a diodelor varicap la rezistența R_{10};

– o diodă VD_{30} de tip KD521G, care compensează posibila derivă termică a

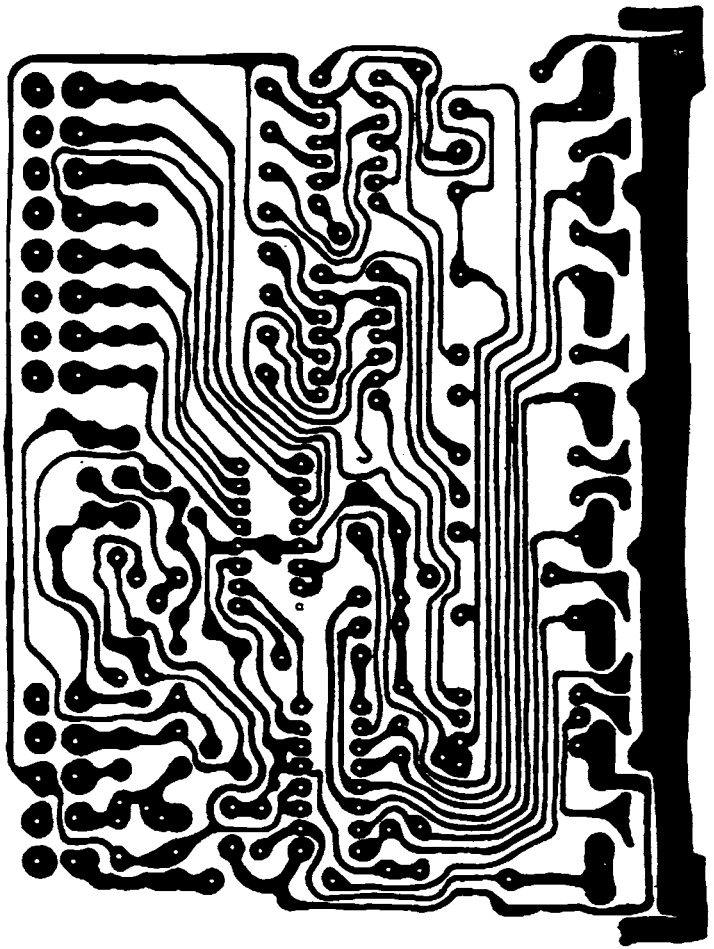


Fig. 4.2. Cablajul imprimat al modulului de programare-comutare al TVC Cromatic:
a – ansamblu mecanic programator;
b – ansamblul programator-comutare.

tensiunii varicap, datorită diodelor de cuplare $VD_{11} \div VD_{18}$.

– o diodă VD_{19} de tip KD521G, care transmite curentul de modificare a constantei de timp din sincroprocesor, în cazul redării unei emisiuni de la un video-recorder, conectat prin borna de antenă și cu tasta 8 apăsată.

Ansamblul programator-comutator conține:

– un etaj de formare pentru tensiunea varicap de 27,5 V, echipat cu VT_{04} de tip SC237e;

– un etaj de formare pentru tensiunea de CAF de 6 V, echipat cu VT_{06} de tip SC308;

– un circuit integrat VI01 de tip MAA550 pentru stabilizarea tensiunii de 33 V;

– o tastatură cu 8 taste de tip „push-button", folosită pentru alegerea programului;

– opt celule RC ($R = 1\ M\Omega$ și $C = 1,5$ nF), care împreună cu R_{40} de 560 K stabilesc tensiunea de comutare necesară fiecărei taste;

– circuitul de decodare a informației provenite de la apăsarea fiecărei taste și transmiterea codului la ieșire, echipat cu circuitul integrat VI03 de tip U710D sau MMP710;

– circuitul de decodare a informației binare primite de la CI - U710D, echipat cu circuitul integrat VI02 de tip U711D sau MMP711;

– un grup de 8 LED-uri VD_{21}÷VD_{28} de tip VQA13, care se aprind în funcție de tasta apăsată;

– un grup de 8 tranzistoare de comutație, înglobate în două circuite integrate de tip B342D, care comandă aprinderea LED-urilor atunci când funcționează în regim de saturație.

Funcționarea modulului se poate explica prin intermediul circuitului uneia dintre cele 8 celule componente. Funcționarea este similară pentru oricare dintre cele 8 celule.

Luând în considerare celula corespunzătoare tastei 2, de exemplu, mecanismul de funcționare este cel descris în continuare. La apăsarea tastei 2, grupul RC se inserază cu R_{40}, determinând apariția la bornele acesteia din urmă a unei tensiuni de comutare de cca 10 V, provenită din tensiunea varicap de 27,5 V din emitorul tranzistorului VT_{04}.

Această tensiune de comutare se aplică la terminalul 16 al CI - U710D, creându-i posibilitatea de a funcționa în una din cele 8 stări posibile, codate în logică binară. Starea logică creată oferă posibilitatea transmiterii la ieșire (terminalele 8, 9, 10) a codului corespunzător tastei apăsate. Informațiile obținute la terminalele 8, 9, 10 sunt transmise CI - U711D, la terminalele 8, 7, 6, spre a fi decodate. Rezultatul decodării constă în faptul că tensiunea de 27,5 V, aplicată ca tensiune de alimentare a CI - U710D la terminalele 7, 11 și 12 și a CI - U711D la terminalele 12 și 5, se va regăsi la terminalul 3 al CI-U711D. Această tensiune se aplică pe de o parte la terminalul 2 al ansamblului memorie-programator și pe de altă parte prin R_{12} în baza tranzistorului al doilea din CI-VI04 de tip B342D (terminal 10). Tensiunea aplicată bazei aduce tranzistorul în saturație, facilitând deschiderea diodei LED VD_{22} de tip VQA13. Curentul care circulă de la sursa de 12 V prin R_{49}, VD_{22}, tranzistorul al doilea din VI04 și masă determină luminescența LED-ului.

Tensiunea de 27,5 V introdusă în ansamblul memorie-programator prin terminalul 2 al conectorului XB8922 se aplică pe de o parte potențiometrului de acord R_{22} și pe de altă parte comutatorului S_2 prin dioda VD_{02}. Tensiunea de pe cursorul potențiometrului R_{22} se aplică la bornele rezistenței R_{10} prin dioda de cuplaj VD_{12}. Tensiunea de la bornele rezistenței R_{10} constituie tensiunea de acord a diodelor varicap care se aplică la bornele V_5, respectiv U_5 ale selectorului de canale prin contactul 4 al conectorului XS8920-XB6020.

În funcție de poziția comutatorului S_2, tensiunea de cca 27 V se aplică în baza tranzistorului VT_{08} prin divizorul R_{08}, R_{29}, iar în baza tranzistorului VT_{07} prin R_{07}, sau în bazele tranzistoarelor VT_{06} prin divizorul R_{09}, o secțiune a diodei VD_{09} de tip SAL1B, R06 și VT_{07} prin VD_{10}, R07.

Tranzistoarele VT_{07} și VT_{08} sunt alimentate în colector cu tensiunea de 12 V, iar VT_{06} în emitor, cu aceeași tensiune. În momentul polarizării în bază, tranzistorul VT_{08} intră în conducție, funcționând în scurt timp în regim de saturație. Tensiunea din emitor devine practic egală cu cea din colector, adică 12 V. Aceasta reprezintă tensiunea de alimentare a selectorului de canale, necesară pentru recepționarea benzilor IV și V (UIF). Tensiunea din emitor se aplică la borna 8 a selectorului de canale prin terminalul 8 al conectorului XS8920-XB6020.

La polarizarea în bază a tranzistorului

VT_{07}, acesta intră în conducție, funcționând în regim de saturație. Tensiunea din emitor, care a devenit practic egală cu 12 V, se aplică la borna V_2 a selectorului de canale prin contactul 3 al conectorului XS8920-XB6020, favorizând recepția benzilor I și II din domeniul FIF (OIRT).

În sfârșit, la polarizarea simultană în bază a tranzistoarelor VT_{06} și VT_{07}, acestea funcționează în regim de saturație și oferă tensiuni egale cu cca 12 V la contactele 6 și 3 ale conectorului XS8920-XB6020. Tensiunea din contactul 3 se aplică la borna V_2 a selectorului, iar cea din contactul 6 la borna V_4. Tensiunea din V_2 asigură alimentarea selectorului pentru întreg domeniul de FIF, iar cea din V_4 asigură comutarea circuitelor de acord din funcționarea în benzile I, II în funcționarea în banda III a domeniului de FIF. Aceasta din urmă reprezintă tensiunea de comutare pentru banda III. Pe placa de cablaj imprimat a ansamblului programator mai sunt montate două tranzistoare VT_{04} de tip SC237e și VT_{06} de tip SC308, precum și o diodă Zener, sub formă de circuit integrat, VI01 de tip MAA550, care generează împreună tensiunea de acord a diodelor varicap.

Dioda MAA550 primește de la contactul 5 al conectorului XS8021 o tensiune pe care o stabilizează la valoarea de 33 V. Această tensiune, filtrată cu C_{01}, servește la polarizarea bazei lui VT_{06} prin divizorul R_{02}, R_{03} și la alimentarea colectorului prin R_{04}, R_{19} în paralel cu R_{67} și R_{05}. Peste tensiunea de polarizare a bazei, de cca 6 V, se suprapune și tensiunea de CAF de ± 5 V. De pe cursorul potențiometrului R_{19} se culege o tensiune cu care se polarizează baza tranzistorului VT_{04}. Colectorul acestuia este alimentat cu o tensiune de 55 V.

Atunci când în baza tranzistorului VT_{06} tensiunea variază în domeniul 6 ± 5 V, în emitorul tranzistorului VT_{04} tensiunea variază în domeniul $27{,}5 \pm 0{,}5$ V. Această ultimă tensiune servește la alimentarea celor două circuite integrate VI02 și VI03.

4.2.3. Modulul programare-comutare folosit în TVC Telecolor 5601, Telecolor 5602 și Telecolor 5603 A

Modulul programare-comutare, denumit și taster senzorial, având codul P37941-020 este alcătuit din patru unități: ansamblul memorie-programator, cod P23285-020, ansamblul comutator cod P37118-000, ansamblul programator cod P82063-000 și ansamblul comutare benzi cod P82063-000. Deși denumirile celor patru unități sunt improprii și pot suscita comentarii, acestea au fost păstrate din dorința de a respecta recomandările fabricantului. În unele scheme se va întâlni denumirea de ansamblu indicator în loc de ansamblul memorie-programator.

Schema electrică a întregului modul (taster senzorial) este dată în Planșa X, fig. X/1. Legăturile tasterului cu restul montajului televizorului sunt date în schema bloc a TVC Telecolor 5601, care figurează în Planșa VIII.

Cablajul imprimat al ansamblului memorie-programator, cod P23285-000, este reprezentat în fig. 4.3.

Denumirea de taster senzorial provine de la faptul că pe ansamblul memorie-programator se află două circuite integrate, care la rândul lor se numesc și ele tastere senzoriale cu câte 4 celule independente fiecare. De fapt, la originea noțiunii de „senzorial" stă faptul că oricare dintre celulele independente ale circuitelor integrate pot fi puse în funcțiune de un impuls creat prin atingerea unei taste cu un deget. Cele două circuite integrate folosite

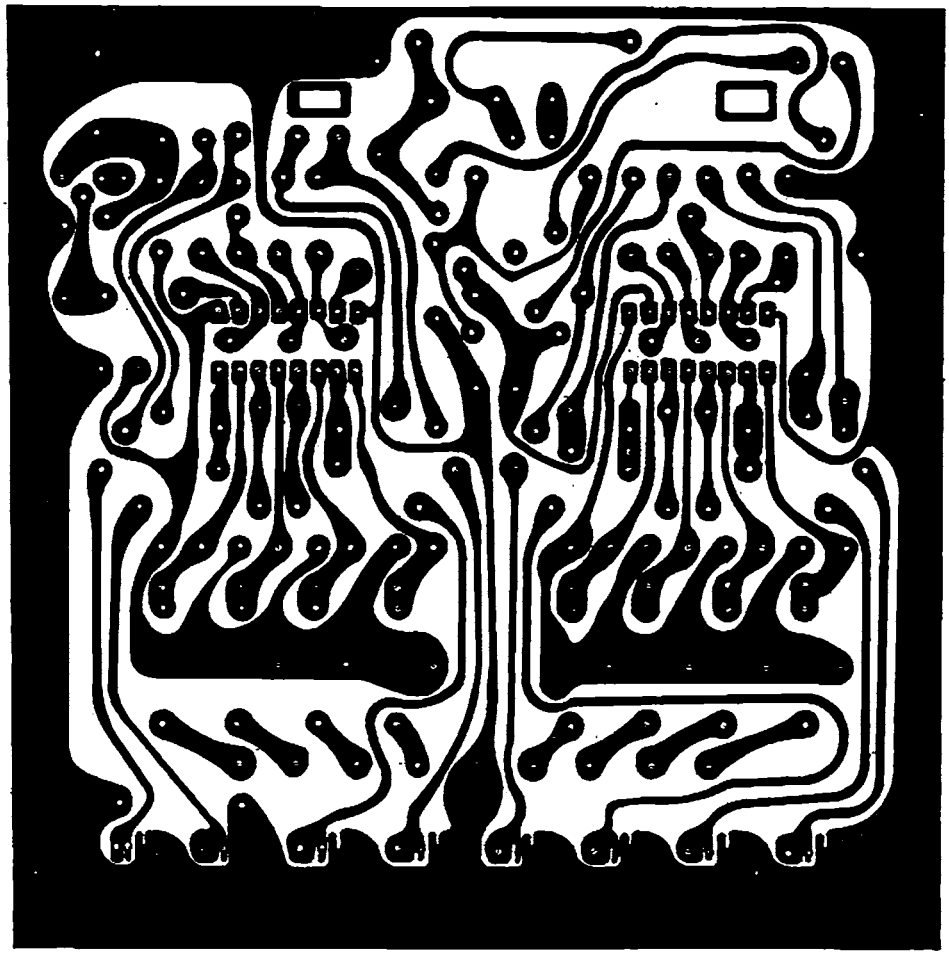


Fig. 4.3. Cablajul imprimat al ansamblului memorie-programator din TVC Telecolor 5601.

sunt CI-901 de tip SAS560S și CI-902 de tip SAS570S. Schema bloc internă a circuitului SAS560S este reprezentată în fig. 4.4.

Circuitul este compus din 4 celule sau canale identice. Fiecare celulă este formată din:

– un amplificator de intrare (A);

– un circuit basculant bistabil „set-reset" (SR);

– un comutator electronic pentru aprinderea diodelor LED și comanda tensiunilor de comutare a benzilor de recepție (C1);

– un comutator electronic pentru comanda diodelor varicap (C2);

– un stabilizator intern (SI);

– un circuit de prioritate (P).

Circuitul integrat SAS570S are aceeași schemă din fig. 4.4., mai puțin circuitul de prioritate (P), care este specific numai pentru SAS560S.

Semnificația terminalelor circuitelor SAS560S și SAS570S este dată în tabelul 4.1.

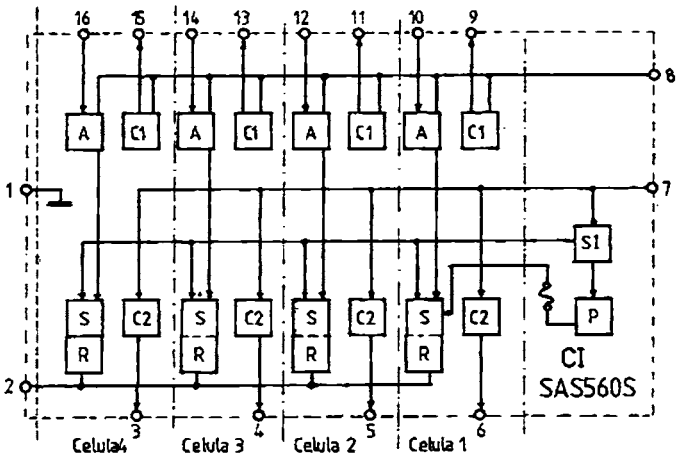


Fig. 4.4. Schema bloc internă a CI-SAS560S.

Tabelul 4.1.

Nr. terminal	Semnificație terminal
1	Masă
2	Conexiune de cuplare între cele două CI
3	Ieșire tensiune varicap celula 4
4	Ieșire tensiune varicap celula 3
5	Ieșire tensiune varicap celula 2
6	Ieșire tensiune varicap celula 1
7	Intrare tensiune alimentare 33 V (max. 36 V)
8	Intrare tensiune alimentare 12 V (max. 26 V)
9	Ieșire tensiune afișare celula 1
10	Intrare impuls de comandă celula 1
11	Ieșire tensiune afișare celula 2
12	Intrare impuls de comandă celula 2
13	Ieșire tensiune afișare celula 3
14	Intrare impuls de comandă celula 3
15	Ieșire tensiune afișare celula 4
16	Intrare impuls de comandă celula 4.

Extinzând noțiunea de celulă de la intrarea în modul până la ieșirea acestuia, rezultă că modulul de programare-comutare dispune de 8 celule identice. Funcționarea unei celule începe prin atingerea uneia din cele 8 taste, montate pe ansamblul de comutare P37118-000. Să presupunem că s-a atins tasta 1. Prin atingerea acestei taste se induce un impuls prin R_{909} în terminalul 10 al CI-SAS560S. Impulsul amplificat de amplificatorul A comandă bistabilul din celula 1. Amplificatorul este alimentat de la o tensiune de 12 V (terminalul 8 al CI). Tensiunea de ieșire a bistabilului comandă deschiderea comutatoarelor C1 și C2, permițând ca la terminalul 9 să apară o tensiune de 12 V, iar la terminalul 6 o tensiune de 33 V. O parte din curentul care iese prin terminalul 9 (cca 10 mA) se închide la masă prin R_{901} și dioda cu emisie luminescentă (LED) D_{901} de tip MD1102R. La trecerea curentului prin D_{901} aceasta se aprinde și emite o lumină de culoare roșie. Tensiunea de 12 V din terminalul 9 se aplică prin D_{909} la comutatorul de benzi S_1, care se află montat împreună cu celelalte comutatoare ($S_2 \div S_8$) pe ansamblul comutator P82063-000. În funcție de poziția comutatorului S_1, tensiunea de cca 12 V devine tensiunea de alimentare a selectorului de canale pentru cazurile când se recepționează B_{I-II} (contactul 3 al conectorului Z_{93} și borna 1 a selectorului de canale), B_{III} (contactul 5 al conectorului Z_{93} și B_{IV-V} (contact 6 al conectorului Z_{93} și borna 6 a selectorului de canale).

Tensiunea de 33 V rezultată între terminalul 6 și masă se aplică la bornele potențiometrului R931, care împreună cu celelalte 7 potențiometre (R_{932} și R_{938}) se află montat pe ansamblul comutator P8206-000. Tensiunea de pe cursorul potențiometrului R931 reprezintă tensiunea de polarizare a diodelor varicap din selectorul de canale. Această tensiune se aplică prin contactul 11 al conectorului Z_{92} la borna 5 a selectorului de canale. Deși cele 8 celule ale modulului programare-comutare sunt echivalente, o parte din celula 1 cuprinsă în CI-SAS560S beneficiază de o anumită facilitate, datorită circuitului de prioritate existent în CI. Între circuitul de prioritate P și circuitul basculant bistabil (SR) există o conexiune. La punerea în funcțiune a TVC, independent de postul de emisie recepționat și vizionat în momentul opririi TVC, pe ecran apare emisiunea postului programat pe celula 1. Această prioritate a celulei 1 are la bază următoarea explicație: la punerea în funcțiune a TVC, tensiunea de 33 V se aplică stabilizatorului intern (SI) prin terminalul 7 al CI-SAS560S. Tensiunea stabilizată pune în funcțiune circuitul de prioritate, care preia rolul amplificatorului de intrare din celula 1. Semnalul de ieșire al circuitului de prioritate comandă circuitul bistabil al celulei 1 prin intermediul conexiunii interne și acesta la rândul lui comandă deschiderea comutatoarelor C1 și C2 din celula 1. În sfârșit, ansamblul memorie-programator mai conține un tranzistor PNP cu siliciu T_{902} de tip BC250, care funcționează ca amplificator de curent. Emitorul este conectat la contactul 5 al conectorului Z93, iar colectorul la contactul 4 al conectorului Z74. Emitorul este polarizat cu tensiunea de alimentare a selectorului pentru recepționarea benzii III. Din aceeași tensiune este polarizată și baza prin divizorul R_{943}, R_{944}. Colectorul tranzistorului prin Z74/4 este conectat la borna 4 a selectorului de canale. Curentul de alimentare al selectorului de canale pentru recepționarea benzii III circulă prin T_{902}. Din cauză că acest curent este mai mare decât cel consumat la recepționarea altor benzi, datorită consumului suplimentar al diodelor de comutare, valoarea acestuia nu se poate menține întotdeauna constantă, fapt care periclitează funcționarea stabilă a selectorului pe banda III. Introducerea tranzistorului

ca amplificator stabilizează funcționarea selectorului pe banda III.

NOTĂ

În desenul de cablaj imprimat din fig. 4.3. figurează un tranzistor T_{901} cu circuitele respective de polarizare și un potențiometru R_{926}, elemente care nu sunt prezente și în schema electrică din fig. X/1. Explicația acestei stări de fapt este relativ simplă. În stadiul de prototip al produsului, elementele suplimentare erau conținute în schemă și ca atare au apărut și în cablajul imprimat. După o verificare a funcționării pe mai multe produse, s-a constatat că introducerea elementelor menționate aduce doar o îmbunătățire nesemnificativă, fapt pentru care s-a renunțat la folosirea acestora.

4.2.4 Modulul programare-comutare folosit în TVC Telecolor 5603, Telecolor 5603B și Topcolor 5101

Modulul programare-comutare, având codul P23934-010, este alcătuit din aceleași patru unități ca și modulul prezentat în paragraful 4.2.3. Dintre cele patru ansambluri componente, singurul care diferă față de modulul P37941-020 este ansamblul memorie-programator. Acesta are o schemă electrică deosebită, fiind echipat cu alte tipuri de circuite integrate. Codul acestui ansamblu este P23929-000. Schema electrică a întregului modul (P23934-010) este dată în fig. XIV/3 din Planșa XIV. Legăturile modulului cu restul montajului televizorului sunt date în schema bloc a TVC Telecolor 5603, care figurează în Planșa XII. Cablajul imprimat al ansamblului memorie-programator este reprezentat în fig. 4.5.

Circuitele integrate care realizează memorarea programelor de TV sunt MMP710 și MMP711. Aceste circuite sunt realizate în tehnologie MOS, fiind echivalente și compatibile pin la pin cu circuitele integrate V710D și U711D, utilizate în tasterul senzorial din TVC Cromatic. Cu toate că funcționarea circuitelor integrate este aceeași ca și a celor din tasterul din TVC Cromatic, pentru o înțelegere mai bună a funcționării întregului modul, se va descrie modalitatea de lucru a uneia dintre cele 8 celule ale tasterului senzorial din TVC Telecolor 5603.

Să presupunem că se atinge tasta 1. Din momentul atingerii, tensiunea de 28,5 V se preia din emitorul tranzistorului T_{6101}, de tip BC174B (montat pe placa șasiu a TVC), se aplică modulului, ajungând la terminalul 16 al CI-1, de tip MMP710, prin divizorul rezistiv R_1, R_9. Condensatorul C_1 conectat în paralel cu R_1 are rolul de a elimina eventualele perturbații ce ar putea conduce la comenzi false. Circuitul integrat CI-1 este alimentat cu 28,5 V la terminalele 7, 11 și 12. Informațiile corespunzătoare tastei acționate rezultă la terminalele de ieșire 8, 9 și 10. Acestea sunt codate într-o logică binară, pentru a asigura o cât mai mare imunitate la zgomot. Semnalele codate în logică binară sunt aplicate la terminalele de intrare 8, 7 și 6 ale CI-2 de tip MMP711 spre a fi decodate.

Tensiunea de 28,5 V este aplicată și CI-2 la terminalele 5 și 12. Informația decodată corespunzătoare tastei acționate permite accesul tensiunii de 28,5 V la unul dintre terminalele de ieșire: 1, 2, 3, 4, 13, 15, 16. În cazul tastei 1, tensiunea de 28,5 V se va regăsi la terminalul 4. Din acest terminal se distribuie în trei direcții. Prin contactul 2 al conectorului Z92 se aplică ansamblului programator, unde se va regăsi la bornele potențiometrului R_{931}, înseriat cu dioda D_{919} de tip 1N4148. Tensiunea de pe R_{928}, care este cuplată prin dioda D_{921}, de tip 1N4148, la cursorul potențiometrului R_{931}, reprezintă tensiunea de polarizare a diodelor varicap și se aplică, prin contactul 11 al conectorului Z_{92}, la borna notată U_{VAR} a selectorului de canale.

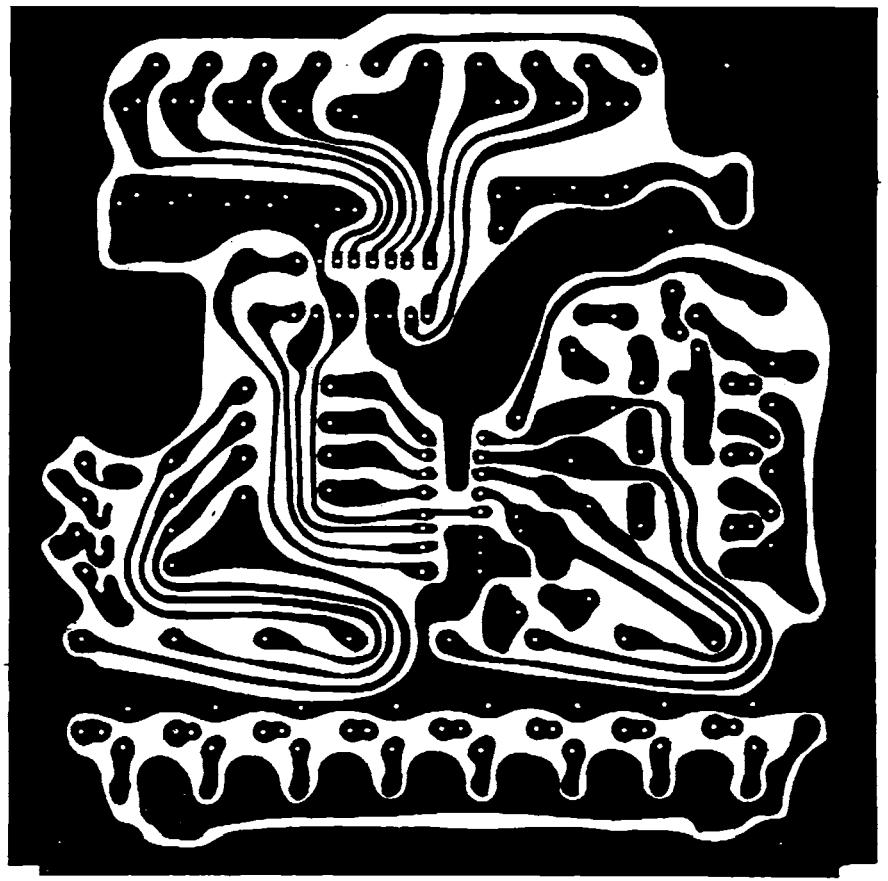


Fig. 4.5. Cablajul imprimat al ansamblului memorie-programator din TVC Telecolor 5603.

Tensiunea de 28,5 V se mai aplică prin dioda D_1, de tip 1N4148, și contactul 4 al conectorului Z_{93} la comutatorul de benzi S_1. În funcție de poziția comutatorului S_1 tensiunea de cca 28 V se aplică în baza tranzistorului T_9, de tip BC171, prin divizorul R_{19}, R_{23}, în baza tranzistorului T_{10}, de tip BC171, prin divizorul R_{20}, R_{24} și în baza tranzistorului T_{11}, de tip BC171, prin divizorul R_{21}, R_{25}. Toate cele trei tranzistoare sunt alimentate în colector cu tensiunea de 12 V. După polarizarea în bază, tranzistorul T_{11} conduce în regim de saturație, determinând ca tensiunea din emitor să devină practic egală cu cea din colector, adică 12 V. Aceasta reprezintă tensiunea de alimentare a selectorului de canale pentru recepția benzilor I și II (OIRT). Tensiunea din emitor se aplică la borna notată cu BI a selectorului de canale.

După polarizarea în bază a tranzistorului T_9, acesta conduce în regim de saturație. Tensiunea de emitor a tranzistoarelor T_9 respectiv T_{12} devine 12 V și determină și intrarea în saturație a tranzistorului T_{12}, de tip BC251. Tensiunea de colector a acestuia din urmă reprezintă tensiunea de alimentare a selectorului de canale pentru

recepționarea benzii III. Aceasta se aplică la borna selectorului de canale, notată cu B_{III}. Tranzistorul T_{12} îndeplinește rolul de amplificator de curent și produce un efect de stabilizare a funcționării selectorului de canale pe banda III prin menținerea cât mai constantă a consumului de curent. După polarizarea în bază, tranzistorul T_{10} intră în regim de saturație. Tensiunea rezultată în emitor, de cca 12 V, reprezintă tensiunea de alimentare a selectorului de canale pentru recepționarea benzilor IV și V din UIF. Această tensiune se aplică la borna selectorului de canale, notată cu UHF.

În sfârșit, tensiunea de 28,5 V rezultată la terminalul 4 al CI-2 se aplică prin R_{10} în baza tranzistorului T_1 de tip BC171, determinând intrarea în conducție a acestuia. Curentul de colector al acestui tranzistor circulă de la sursa de 12 V prin R_{18}, dioda luminescentă D_{10}, de tip MDE1102R, T_1 și masă. Trecerea curentului prin dioda D_{10} provoacă luminescența acesteia.

4.3. Depanare

Depanarea modulelor de programare-comutare a canalelor utilizate în televizoarele de tip Telecolor și Cromatic prezintă anumite dificultăți, datorită poziției pe care o au în interiorul televizorului. Pentru a avea la dispoziție, în scopul verificării, toate elementele componente ale schemei electrice, trebuie efectuate anumite dezasamblări demontabile sau/și nedemontabile ale unităților componente (deșurubări, scoateri din conectoare, dezlipiri de conexiuni etc.), operații care prin gradul lor mărit de dificultate pot provoca defecte diferite de cele inițiale. În depanarea unor asemenea module se cere cunoașterea exactă a topografiei unităților conținute în modul, ordinea operațiilor de demontare și folosirea unor scule ajutătoare adecvate acestor operații.

4.3.1. Simptome – cauze – defecte

Se pornește de la ipoteza că defectele care provoacă apariția unor simptome aparțin exclusiv modulului de programare-comutare și eventual unor circuite externe modulului, la care s-a făcut însă trimitere în cadrul expunerii din paragrafele anterioare. Simptome asemănătoare cu cele provocate de defectarea unor componente aparținând modulului de programare-comutare pot apărea și ca urmare a defecțiunii unor componente existente pe alte module sau blocuri funcționale ale televizorului, cum ar fi: selectorul de canale, AFI, AVF etc. Cu toate că localizarea blocului defect nu face obiectul acestui paragraf, totuși câteva observații merită a fi reliefate:

– prin manipularea tastelor și comutatoarelor de benzi se pot obține informații, uneori decisive pentru localizarea defectului;

– în cazul menținerii simptomului, independent de tasta sau comutatorul de benzi acționate, defectul trebuie căutat printre elementele comune ale celor 6 sau 8 celule ale modulului, ca de exemplu: conexiunile de transport al tensiunilor de alimentare, condensatoarele de decuplare a tensiunilor de alimentare etc. Aceste elemente comune, fiind puține la număr, pot fi verificate cu ușurință și, pe baza informațiilor obținute, localizarea blocului defect nu mai este decât o problemă de logică;

– apariția simptomului numai la acționarea uneia dintre taste sau a unuia dintre comutatoarele de benzi arată cu certitudine că defectul trebuie căutat în modulul de programare-comutare a canalelor.

Verificările în vederea localizării defectului se pot face în majoritatea cazurilor în curent continuu.

În cazul apariților unor oscilații interne sau perturbații externe se poate utiliza pentru depistare și osciloscopul. Pentru a

veni în întâmpinarea depanatorilor, în tabelul 4.2 se prezintă câteva simptome cu o frecvență mai mare de apariție, cauzele de defectare și elementele de circuit cu posibilitatea de defectare mai mare.

Elementele defecte menționate în tabelul 4.2 sunt localizate în condițiile în care etajul CAF este scos din funcție (butonul de CAF este neapăsat și bucla de CAF este deschisă).

Tabelul 4.2.

Nr. crt.	Simptom	Cauză	Etaj defect	Elemente de circuit posibil defecte	Tip televizor
0	1	2	3	4	5
1.	Lipsă imagine și sunet pe toate tastele. Nu poate fi programată recepția pe nici o tastă	Lipsă tensiune de alimentare a selectorului de canale sau polarizare a diodelor varicap	Etaj programator	– Întreruperea traseelor purtătoare de tensiune de polarizare pentru diodele varicap în imediata vecinătate a contactelor 69 și 64 – Scurtcircuit la masă: linia de 27,5 V care vine sau pleacă din contactul 69	Telecolor 3006/ 3007, Telecolor 4106, Telecolor 4507
			Etaj comutator	– Întrerupere: traseul tensiunii de polarizare a diodelor varicap în vecinătatea contactului 160, traseul tensiunii de 12,5 V în vecinătatea imediată a contactului 161 – Scurtcircuit la masă: traseu tensiune 12,5 V	
			Circuite externe (Planșa F)	– Întrerupere: R_{2591}, joncțiune B-E T_{2591} și joncțiune B-C T_{2591} – Scurtcircuit: C_{2596}	Telecolor 3006/ 3007
			Ansamblu memorie-programator	– Întrerupere: traseu catod al diodei VD_{11} – contact 4 al conectorului XS8920, traseu purtător tensiune 12 V în imediata vecinătate a contactului 7 al conectorului XS8920 – Scurtcircuit la masă: unul dintre cele două trasee mai sus menționate	Cromatic, Cromatic 02
			Ansamblu programator -comutator	– Întrerupere: R_{04}, R_{40}, joncțiune B-E și B-C la VT04, traseu emitor VT04 – terminal 5 CI-U711D; – Scurtcircuit la masă: catod MAA550, C_{01}, emitor VT04, terminale 7, 11 sau 12 la U710D sau 5, 12 la U711D; – Defect: CI-U710D sau CI-U711D	

0	1	2	3	4	5
			Ansamblu memorie-programator	– Întrerupere: traseu contact Z74/7 – borna pozitivă a condensatorului C_{910}, traseu contact Z74/6 – armătura caldă a C_{916} – Scurtcircuit: C_{910}, C_{916}, terminale 7 sau 8 la SAS560S, 7 sau 8 la SAS570S	Telecolor 5601, Telecolor 5602, Telecolor 5603A
			Ansamblu programator	– Întrerupere: traseul purtător al tensiunii de acord varicap în imediata vecinătate a contactului 11 al conectorului Z_{92} – Scurtcircuit: C_{911}	
			Ansamblu memorie-programator	– Întrerupere: traseu purtător tensiune 28,5 V de la locul de aplicare până la terminal 7 al CI-MMP710, traseu purtător tensiune 12 V în imediata vecinătate a locului de aplicare; – Scurtcircuit: C_9, C_{10} – Defect: CI-MMP710	Telecolor 5603, Telecolor 5603B, Topcolor 5101
2.	Lipsă imagine și sunet pe una din taste (inițial programată). Pe tasta respectivă nu poate fi programată recepția unui canal TV.	Lipsa tensiunilor de comandă a selectorului de canale conform tabel 1	Etaj programator	– Întrerupere: unul din potențiometrele de acord R_{8978}÷R_{8993}, comutatorul de benzi al celulei nefuncționale – Scurtcircuit: unul dintre cursoarele potențiometrelor de acord	Telecolor 3006/ 3007, Telecolor 4106, Telecolor 4507
			Etaj de comutare	– Defect: tasta din celula care nu funcționează	
		Lipsa tensiunilor de alimentare ale selectorului de canale sau lipsa polarizării diodelor varicap	Ansamblu memorie-programator	– Întrerupere: potențiometrul de acord corespunzător tastei acționate, una din diodele VD_{11}÷VD_{18} corespunzătoare tastei acționate, una dintre diodele VD_{01}÷VD_{08}, corespunzătoare tastei acționate; – Defect: schimbătorul de benzi (S_1÷S_8) corespunzător tastei acționate	Cromatic, Cromatic 02
			Ansamblu programator	– Întrerupere: una dintre rezistențele R_{41}÷R_{48} corespunzătoare tastei apăsate; – Defect: CI-U710D sau CI-U711D, tasta acționată	

0	1	2	3	4	5
			Ansamblu memorie-programator	– Întrerupere: una dintre rezistențele R_{909}÷R_{916}, una dintre diodele D_{900}÷D_{916}, unul din contactele conectorului Z_{93}, unul dintre contactele 2÷9 ale conectorului Z_{92} (componenta defectă trebuie să se refere la tasta acționată) – Defect: CI-SAS560S, CI-SAS570S; – Scurtcircuit la masă: traseu purtător al impulsului de comandă pentru CI, traseul purtător al tensiunii de 12 V, traseul purtător al tensiunii de 33 V, fiecare aparținând celulei care nu funcționează;	Telecolor 5601, Telecolor 5602, Telecolor 5603A
			Ansamblu programator	– Întrerupere: unul dintre potențiometrele R_{931}÷R_{935}, una din diodele D_{921}÷D_{928}, unul din comutatoarele de benzi S_1÷S_8 (componenta defectă se referă la celula care nu funcționează)	
			Ansamblul comutator	Defect: tasta corespunzătoare celulei care nu funcționează	
			Ansamblu memorie-programator	– Întrerupere: una dintre rezistențele R_1÷R_8, una dintre diodele D_2÷D_9, unul dintre contactele 2÷9 ale conectorului Z_{92}, unul dintre contactele 6÷13 ale conectorului Z_{93} (componenta defectă se referă la celula nefuncțională) – Defect: CI-MMP710	Telecolor 5603, Telecolor 5603B, Topcolor 5101
			Ansamblu programator	Întrerupere: unul dintre potențiometrele R_{931}÷R_{938}, una dintre diodele D_{921}÷D_{928} (componenta defectă se referă la celula nefuncțională)	
			Ansamblu comutare benzi	Defect: comutatorul (S_1÷S_8) corespunzător celulei nefuncționale	
			Ansamblu comutare	Defect: tasta corespunzătoare celulei nefuncționale	

0	1	2	3	4	5
3.	Lipsă imagine și sunet pe canalele corespunzătoare uneia dintre benzi (nu poate fi programată nici o tastă)	Lipsa tensiunii de alimentare a selectorului pe banda nerecepționabilă	Etaj programare	– Întrerupere: unul dintre traseele care vin la terminalele 77, 61 sau 76, D_{8959} (nu se recepționează UIF pe tasta 6), D_{8949} (nu se recepționează banda III); – Scurtcircuit: D_{8949} (nu se recepționează canalele superioare ale benzilor I, II, OIRT)	Telecolor 3006/ 3007, Telecolor 4106, Telecolor 4507
			Circuite anexe (Planșa I)	– Întrerupere: R_{2191}, R_{2192}, R_{2196}, Di_{2191}; – Scurtcircuit: C_{2193} (La oricare componentă defectă nu se pot recepționa canalele superioare ale benzilor I și II OIRT)	Telecolor 3006/ 3007
			Ansamblu memorie-programator	– Întrerupere: R_{07}, joncțiune B-E la VT_{07}, traseu emitor VT_{07} – contact 3 conector XS_{8920} (nu se recepționează domeniul de FIF); R_{09}, R_{06}, VD_{09}, VD_{10}, joncțiune B-E sau B-C la VT_{06}, traseu colector VT_{06} – contact 6 conector XS_{8920} (nu se recepționează banda III); R_{08}, R_{29}, joncțiune B-E sau B-C la VT_{08}, traseu emitor VT_{08} – contact 8 al conectorului XS_{8920} (nu se recepționează domeniul de UIF), VD_{30} (nu se recepționează canalele nici ale domeniilor de FIF și UIF); – Scurtcircuit: VD_{10} (nu se recepționează benzile I, II OIRT); secțiunea a doua a diodei VD_9, joncțiunea B-E la VT_{06} (nu se recepționează banda III)	Cromatic, Cromatic 02
			Ansamblu memorie-programator	– Întrerupere: R_{943}, R_{944}, traseu contact 5 conector Z_{93} – emitor T_{902}, traseu colector T_{902} – contact 4 conector Z_{74}, joncțiune B-C T_{902} (nu se recepționează banda III); – Scurtcircuit: C_{913} (nu se recepționează banda III)	Telecolor 5601, Telecolor 5602

0	1	2	3	4	5
			Ansamblu comutare benzi	– Întrerupere: traseu comutator S_8 – contact 3 conector Z_{93} (nu se recepționează benzile I, II); traseu comutator S_8 – contact 5 conector Z_{93}, conexiune între contactele 5 ale conectorului Z_{93} (nu se recepționează banda III) – Scurtcircuit la masă: unul dintre contactele 3, 5 sau 6 ale conectorului Z_{93}	Telecolor 5603A
			Ansamblu memorie-programator	– Întrerupere: R_{19}, R_{23}, joncțiune B-E T_{11}, traseu emitor T_{11} – terminal ieșire notat cu BI-II (nu se recepționează benzile I, II); R_{20}, R_{24}, R_{22}, joncțiune B-E T_9 sau T_{12}, traseu colector T_{12} – terminal ieșire notat cu BIII, conexiune între emitoarele lui T_9 și T_{12} (nu se recepționează banda III); R_{21}, R_{25}, joncțiune B-E T_{10}, traseu emitor T_{10} – terminal ieșire notat cu UIF (nu se recepționează domeniul UIF); – Scurtcircuit la masă: oricare dintre traseele care vin la terminalele B I-II, BIII, UIF.	Telecolor 5603, Telecolor 5603B, Topcolor 5101
			Ansamblu comutare benzi	– Întrerupere: oricare dintre traseele comutatorului S_8 – contactele 5, 3 sau 6 ale conectorului Z_{93} – Scurtcircuit la masă: una dintre conexiunile B_{1-2}-$Z_{93/5}$, B_3-$Z_{93/3}$ sau BU-$Z_{93/6}$	
4.	Imagine cu interferențe	Peste tensiunea de acord a diodelor varicap este suprapusă o tensiune perturba-toare	Circuite anexe (Planșa I)	Întrerupere: C_{2197}, C_{2596}	Telecolor 3006/ 3007
			Ansamblu comutare	Întrerupere: C_{8902}	Telecolor 4106, Telecolor 4507
			Ansamblu memorie-programator	Întrerupere: C_{910}	Telecolor 5601, Telecolor 5602, Telecolor 5603A
			Ansamblu programator	Întrerupere: C_{911}	

0	1	2	3	4	5
			Ansamblu memorie-programator	Întrerupere: C_9, C_{10}	Telecolor 5603, Telecolor 5603B, Top Color 5101
			Ansamblu programator	Întrerupere: C_{911}	
5.	Microfonie mecanică și/sau întreruperi	Contacte necorespunzătoare pe căile de aplicare a tensiunilor de comandă	Etaj programator	Contact imperfect: cursor potențiometre de programare (R_{8978}÷R_{8983}), comutator de program (K_1÷K_6)	Telecolor 3006/ 3007, Telecolor 4106, Telecolor 4507
			Etaj de comutare	Contact imperfect: comutator taste (K_{01}÷K_{06}), conector din căile de comandă	
			Ansamblu memorie-programator	Contact imperfect: cursor potențiometre de programare (R_{8921}÷R_{8928}), comutator de benzi (S_1÷S_8), conector XS8920 sau XB8922	Cromatic, Cromatic 02
			Ansamblu programator -comutator	Contact imperfect: comutator taste (1÷8), conector XS8022 sau XS8021	
			Ansamblu memorie-programator	Contact imperfect: conector Z_{74}, Z_{92}, Z_{93} sau Z_{94}	Telecolor 5601, Telecolor 5602, Telecolor 5603, Telecolor 5603A, Telecolor 5603B, Topcolor 5101
			Ansamblu programator	Contact imperfect: cursor potențiometru de programare (R_{931}÷R_{938})	
			Ansamblu comutare benzi	Contact imperfect: comutator benzi (S_1÷S_8)	
			Ansamblu comutare	Contact imperfect: comutator taste (1÷8)	
6.	Nu se aprinde LED-ul corespunzător tastei acționate	Lipsă curent prin LED	Ansamblu comutator-programator	– Întrerupere: dioda luminescentă în cauză (VD_{21}÷VD_{28}), rezistența corespunzătoare diodei stinse (R_{11}÷R_{18}) – Defect: tranzistor corespunzător diodei stinse din CI-B342D	Cromatic, Cromatic 02
			Ansamblu memorie-programator	– Întrerupere: dioda luminescentă în cauză (D_{901}÷D_{908}), rezistența corespunzătoare diodei stinse (R_{901}÷R_{908})	Telecolor 5601, 5602, 5603A

0	1	2	3	4	5
			Ansamblu memorie-programator	– Întrerupere: dioda luminescentă în cauză (D_{10}÷D_{17}), rezistența corespunzătoare diodei stinse (R_{10}÷R_{17}); – Defect: tranzistorul corespunzător diodei stinse (T_1÷T_8)	Telecolor 5603, Telecolor 5603B, Topcolor 5101
7.	La pornirea televizorului nu apare emisiunea programată pe tasta 1	Circuitele celulei 1 nu sunt activate	Circuit de prioritate	Defect: CI-U710D	Cromatic, Cromatic 02
				Defect: CI-SAS560S	Telecolor 5601, Telecolor 5602, Telecolor 5603A
				Defect: CI-MMP710	Telecolor 5603, Telecolor 5603B, Topcolor 5101

4.3.2. Recomandări practice

Modulul de programare-comutare, spre deosebire de alte blocuri funcționale, este realizat cu multe piese mecanice mobile. De aceea, la orice intervenție trebuie respectată ordinea recomandată de constructor privind demontarea și montarea pieselor respective.

Deformarea pieselor din metal sau plastic trebuie evitată, deoarece după remontare nu se mai pot asigura contactele dintre elementele aflate în mișcare.

Curățarea contactelor murdare sau oxidate se va face cu alcool sau cu un spray special.

Capitolul 5. AMPLIFICATORUL DE FRECVENȚĂ INTERMEDIARĂ IMAGINE-SUNET (CALE COMUNĂ)

5.1. Generalități

Funcțiile principale pe care trebuie să le îndeplinească AFI imagine-sunet sau AFI-CC sunt următoarele:

– amplifică semnalul de FI, furnizat de selectorul de canale, până la o valoare de ordinul voltului, necesară bunei funcționări a detectorului video;

– asigură stabilitatea amplificării și a frecvenței circuitelor acordate;

– asigură o bună liniaritate a amplificării, în așa fel încât distorsiunile de neliniaritate de tip intermodulație să fie cât mai mici;

– asigură realizarea formei nesimetrice a caracteristicii de amplitudine-frecvență;

– asigură selectivitatea față de canalele adiacente;

– asigură un raport optim între amplitudinea purtătoarei de FI imagine și purtătoarea de FI sunet printr-o atenuare corespunzătoare a purtătoarei de FI sunet;

– asigură o caracteristică optimă a timpului de întârziere de grup.

Amplificarea globală a semnalului de FI se realizează cu amplificatoare echipate cu tranzistoare sau cu circuite integrate. Amplificarea maximă variază între 60 și 90 dB (1000 și 30000 ori), în funcție de tipul de amplificator.

Stabilitatea amplificării și a frecvenței de acord se realizează prin respectarea unor condiții riguroase cum sunt:

– folosirea unei decuplări suficiente a tensiunii de alimentare;

– separarea alimentării diferitelor etaje ale AFI;

– ecranarea suficientă a circuitelor de acord;

– legăturile de masă trebuie să aibă o suprafață cât mai mare;

– folosirea de elemente, în circuitele de acord, a căror valoare să varieze în limite mici la variația temperaturii sau a tensiunii de alimentare.

Realizarea formei nesimetrice a caracteristicii de amplitudine-frecvență se datorează în primul rând filtrului cu selectivitate concentrată și circuitelor de rejecție.

Filtrul cu selectivitate concentrată poate fi realizat cu mai multe circuite acordate, cuplate între ele capacitiv sau inductiv, sau cu un singur dispozitiv compact, sub forma unui filtru cu undă de suprafață (FUS).

Selectivitatea față de canalele adiacente se asigură cu anumite circuite de rejecție, care introduc atenuările necesare pentru semnalele considerate perturbatoare, cum ar fi purtătoarea de imagine a canalului adiacent superior, purtătoarea de sunet a canalului adiacent inferior.

Printr-o atenuare a purtătoarei de FI sunet, stabilită de standardele în vigoare, se realizează raportul dorit între purtătoarea de imagine și cea de sunet. Atenuarea purtătoarei de FI sunet este dependentă de tipul de FUS folosit, fapt care poate produce deranjamente în timpul unor emisiuni.

Caracteristica timpului de întârziere de grup în funcție de frecvență depinde de structura filtrului de selectivitate și de înclinarea flancurilor caracteristicilor circuitelor de rejecție. O caracteristică optimă ar trebui să realizeze, la frecvența medie a spectrului util de FI, un timp de întârziere de

grup cu 90 ns mai mic decât la frecvența corespunzătoare purtătoarei de FI imagine.

5.2. Descrierea schemei electrice

În continuare vor fi descrise tipurile de AFI care au echipat televizoarele în culori din familiile Telecolor și Cromatic, fabricate de întreprinderea Electronica din 1983 până în 1990.

5.2.1. Amplificator FI imagine - sunet, utilizat în TVC Telecolor 3006/3007

Schema electrică a modulului FI-CC din receptorul Telecolor este dată în fig. II.3. (planșa II). Schema din figură cuprinde în afara AFI-CC și alte etaje funcționale – detectorul video, RAA etc. – ale căror componente sunt incluse în circuitul integrat utilizat. În acest capitol va fi descrisă însă numai funcționarea părții de AFI-CC.

Semnalul de FI din selectorul de canale cules de la filtrul de bandă largă din sarcina etajului de amestec (paragraful 3.2.) este aplicat prin divizorul capacitiv C_{00}, C_{25} la intrarea etajului preamplificator de FI, realizat cu tranzistorul T_{01} de tip SF245 în montaj „emitor comun". Condensatorul C_{02} realizează decuplarea emitorului la masă. Acest etaj are o amplificare de 15÷20 dB și este necesar din două motive:

– compensează pierderile din filtrul de selectivitate concentrată;

– separă filtrul de selectivitate concentrată de selectorul de canale, făcând posibilă reglarea selectivității independent de selectorul de canale.

Preamplificatorul este alimentat în curent continuu de la borna 32 a modulului, cu o tensiune de 12,5 V. Baza este polarizată prin divizorul R_{01}, R_{02}, emitorul este polarizat de către tensiunea care apare pe R_{03} la trecerea curentului de emitor, iar colectorul prin R_{05} (100 ohmi) și L_{01}.

Semnalul de FI de la preamplificator este aplicat prin C_{04} filtrului de selectivitate concentrată.

Deoarece receptorul descris este bistandard (CCIR-OIRT), caracteristica de amplitudine-frecvență are alura din fig. 5.1. Ea prezintă câteva particularități:

– purtătoarea de FI imagine are frecvența conform normei CCIR (38,9 MHz) și este atenuată cu 5...6 dB față de maximul din banda de FI;

– subpurtătoarele de culoare (34,47 MHz pentru PAL, și în medie, 34,61 MHz pentru SECAM) sunt atenuate cu maximum 6 dB față de maximul din banda de FI;

– atenuarea semnalelor din zona purtătoarei de sunet a canalului adiacent inferior (40,4 MHz÷41,9 MHz) este mai mare de 40 dB;

– atenuarea semnalelor corespunzătoare purtătoarei de imagine a canalului adiacent superior în norma CCIR (31,9 MHz) este mai mare de 30 dB;

– atenuarea semnalelor corespunzătoare purtătoarei de imagine a canalului adiacent superior în norma OIRT (30,9 MHz) este mai mare de 50 dB;

– atenuarea purtătoarelor de FI sunet propriu în cele două norme (33,4 MHz pe CCIR și 32,4 MHz pe OIRT) este cuprinsă între 21 și 26 dB față de maximul din banda de FI.

Deși filtrul de selectivitate concentrată se comportă ca un tot, oricare dintre elementele sale de acord influențând întreaga caracteristică de FI, totuși fiecare dintre circuitele acordate are o influență mai mare sau mai mică asupra unei anumite zone a caracteristicii de amplitudine-frecvență. Astfel:

– circuitul acordat format din L_{01} și capacitatea paralelă echivalentă controlează palierul curbei;

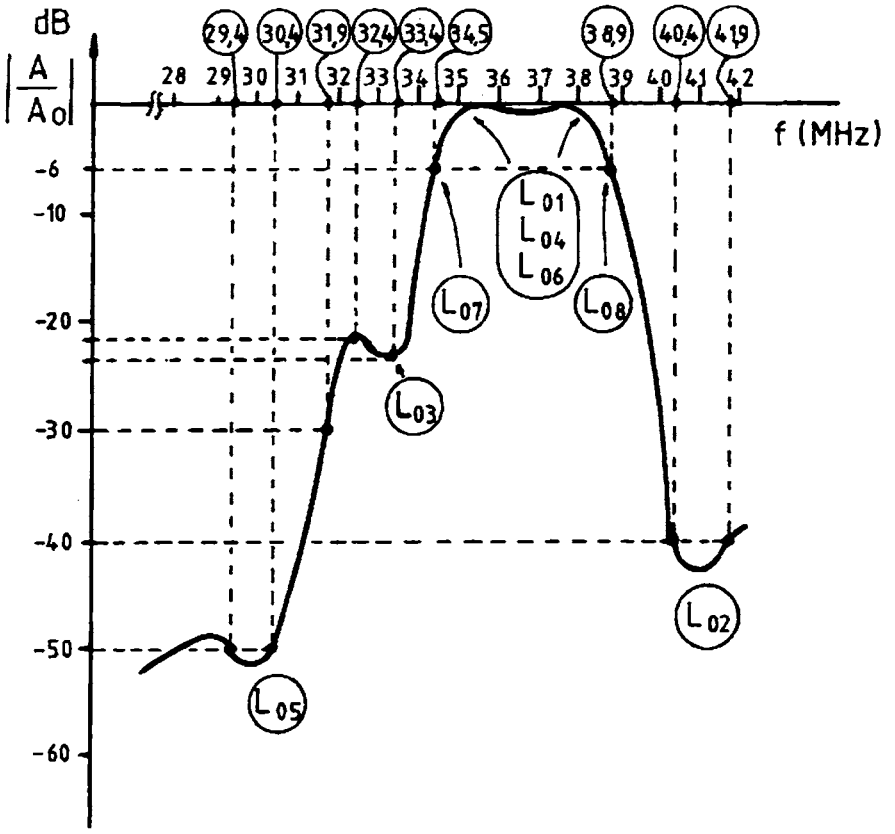


Fig. 5.1. Caracteristica amplitudine-frecvență a AFI-CC.

– circuitul serie L_{04}, C_{08} controlează tot palierul curbei, în vederea obținerii unor denivelări minime;

– circuitul derivație format din L_{08}, R_{09} și capacitatea paralelă echivalentă fixează poziția purtătoarei de imagine pe flancul Nyquist;

– circuitul serie format din L_{07} și C_{11} controlează flancul stâng al caracteristicii amplitudine-frecvență (deci și lățimea benzii de trecere);

– circuitul serie C_{06}, L_{02} realizează rejecția purtătoarei de sunet a canalului TV adiacent inferior (40,4...41,9 MHz);

– circuitul serie C_{07} și L_{03} amortizat de R_{06} realizează atenuarea purtătoarei de sunet propriu (banda în care acționează este de peste 1 MHz, pentru ca cele două purtătoare de sunet, în norma OIRT și în norma CCIR să fie aproximativ egal atenuate);

– circuitul de rejecție de tip „T podit" format din R_{07}, C_{09}, C_{10} și L_{05} asigură atenuarea de peste 50 dB a semnalelor de frecvență corespunzătoare purtătoarei de imagine a canalului adiacent superior pe norma OIRT;

– circuitul derivație format din L_{06} și capacitatea paralelă echivalentă controlează înclinarea palierului curbei.

Cum reiese și din schemă, elementele de acord ale circuitelor enumerate mai sus sunt inductanțele bobinelor care pot fi reglate cu ajutorul unor miezuri de ferită.

Semnalul de FI de la ieșirea filtrului de selectivitate concentrată se aplică asimetric la intrarea de FI a circuitului integrat CI_{01}, amplificator de FI, între terminalele 1 și 16 (terminalul 16 este decuplat la masă prin C_{14} de 100 nF).

Circuitul integrat este de tip A 240 D și are o schemă complexă, el cuprinzând în afara amplificatorului de FI propriu-zis și alte etaje funcționale care nu fac obiectul acestui capitol: etajul de refacere a purtătoarei de imagine în vederea detecției sincrone, detectorul video, preamplificatorul video, etajul de RAA și stabilizatorul propriu-zis de tensiune.

Amplificatorul propriu-zis de FI este realizat cu trei etaje amplificatoare și are o amplificare de minimum 56 dB. Prin construcția sa, circuitul integrat nu mai permite accesul la calea de FI, semnalul fiind aplicat intern detectorului video, de asemenea inaccesibil din afară.

Circuitul integrat este alimentat de la o tensiune de +12,5 V care se aplică prin șocul Dr_{02} la terminalul 13 și prin circuitul de filtraj suplimentar R_{15}, C_{22} la terminalul 14.

Condensatorul C_{15} de 33 nF are rolul de a separa în curent continuu cele două terminale ale intrării de semnal a circuitului integrat (1 și 16), pentru a nu anula reacția internă a AFI.

5.2.2. Amplificator FI imagine-sunet utilizat în TVC Telecolor 4106, Telecolor 4507, Cromatic și Cromatic 02

Circuitele AFI imagine-sunet sunt distribuite în două unități:

– selectorul de canale;

– modulul FI CC+FIS+CAF.

În selectorul de canale se află circuitul de sarcină al etajului de amestec din FIF. Circuitul este un filtru de bandă cu cuplaj inductiv în bază și cu ieșire din secundar pe priză capacitivă. Fiind de bandă largă, influența acestuia asupra caracteristicii amplitudine-frecvență a AFI este nesemnificativă atunci când este corect reglat.

Amplificatorul propriu-zis împreună cu filtrul de selectivitate sunt montate pe un modul ecranat cu un blindaj, având codul 491214-00.00. Pe acest modul este montat și circuitul integrat corespunzător AFI sunet și demodulatorul MF. În structura internă a CI din blocul de FI mai sunt înglobate și funcțiile de RAA, CAF și demodulare sincronă.

Aceste funcții nu vor fi tratate în cadrul paragrafului de față. Schema modulului 491214 - 00.00 este dată în Planșa V, iar a circuitului de FI din selectorul de canale în fig. VI/1 din Planșa VI.

Semnalul de FI, obținut la borna V9 a selectorului de canale, se aplică la terminalul 17 al modulului 491214 - 00.00 și de aici prin C_{01} în baza tranzistorului VT_{01}, de tip SF245. Tranzistorul VT_{01}, montat în conexiune EC, echipează un preamplificator de FI a cărui amplificare trebuie să compenseze atenuarea de inserție introdusă de FUS. Tranzistorul este alimentat în colector prin secțiunea 1-2 a bobinei ZL_{01}, R_{05} și șocul LD_{03}, în bază prin divizorul R_{01}, R_{02}, iar în emitor cu căderea de tensiune de pe R_{04} la trecerea curentului de emitor prin acesta.

Circuitul de sarcină al preamplificatorului este compus dintr-un circuit rezonant derivație și un FUS. Circuitul rezonant este format din secțiunea 1-2 a bobinei ZL_{01}, condensatorul C_{06} și capacitatea de intrare a FUS, care are valoarea de cca 18 pF. Acesta este acordat pe frecvența de 36 MHz și are lărgimea de bandă la 3 dB de cca 3 MHz. În baza tranzistorului VT_{01} se află un circuit rezonant serie, format din C_{02} și secțiunea 3-2 a bobinei ZL_{01}. Acest circuit rezonează pe o frecvență de cca 31 MHz. Filtrul cu undă de suprafață (FUS) ZP11 de tip MSF38,9K realizează în principal caracteristica de amplitudine-frecvență a AFI imagine-sunet. Filtrul este bi-

normă, în sensul că permite trecerea cu o atenuare rezonabilă a purtătoarelor de FI sunet de 33,4 MHz (CCIR) și 32,4 MHz (OIRT). Frecvența purtătoarei de FI imagine este de 38,9 MHz. Filtrul este adaptat la intrare cu R_{06} și la ieșire cu ZL_{02} și R_{08}. Atenuarea de inserție a FUS este de 23 ± 3 dB, aceasta fiind compensată de amplificarea tranzistorului VT_{01}. Atenuarea semnalelor nedorite este de minim 40 dB (100 ori). Timpul de trecere a semnalului de FI de la intrare la ieșire este de cca 1,5 μs.

Semnalul de FI, amplificat de VT_{01}, se aplică nesimetric la FUS ZP11, prin C_{06}, la terminalul 1. Semnalul de ieșire, cules între terminalele 3 și 4, se aplică simetric la intrarea circuitului integrat VI01, de tip A241D (terminalele 1 și 16). Pentru a împiedica circulația componentei de curent continuu prin filtru se montează condensatorul C_{07} între terminalul 3 al FUS și terminalul 1 al CI.

În circuitul integrat VI01 este încorporat AFI propriu-zis, format din 3 etaje diferențiale, comandate de tensiunea de RAA. Tensiunea de reacție a AFI este filtrată de condensatorul C_{09}, conectat între terminalele 2 și 15 ale CI. Semnalul de la ieșirea ultimului etaj de FI se aplică, tot intern, unui amplificator de referință, al cărui circuit de sarcină, conectat între terminalele 8 și 9 ale CI, format din ZL_{03} și C_{17}, asigură extragerea purtătoarei de FI imagine, pe care o aplică mai apoi detectorului sincron. Tensiunea de alimentare a CI este de 12 V și se aplică la terminalul 11 prin șocul LD_{01}. Această tensiune este filtrată cu C_{14} și C_{15}.

5.2.3. Amplificator de FI imagine-sunet, utilizat în TVC Telecolor 5601, Telecolor 5602, Telecolor 5603A, Telecolor 5603B

Circuitele AFI imagine-sunet sunt repartizate în două unități:

– selector canale cod P38011-000;

– modul FICC+FIS+CAF cod P23819-000.

Partea de FI din selectorul de canale o reprezintă circuitul de sarcină al etajului de amestec, echipat cu tranzistorul T_4 (MOSFET) de tip BF961. Circuitul este un filtru de bandă cu cuplaj inductiv în bază și cu ieșire din secundar pe priză capacitivă. Schema electrică a acestuia se găsește în fig. IX/1 din Planșa IX. Amplificatorul propriu-zis de FI împreună cu filtrul de selectivitate concentrată este montat pe un modul care conține în mod suplimentar AFI sunet și dispozitivul de CAF. Modulul este ecranat cu un blindaj de aluminiu și se conectează pe șasiu prin intermediul unui conector. Schema electrică a modulului este dată în fig. IX/2 din Planșa IX. Schema electrică a părții de FI, conținută de modulul P23819-000, este, cu mici deosebiri, asemănătoare cu cea conținută în modulul 491214-00.00 și care a fost tratată în paragraful 5.2.2.

Deosebirile dintre cele două scheme, cele mai multe fiind nesemnificative, nu influențează funcționarea AFI, iar parametrii se încadrează în limitele de toleranță prescrise. La analiza atentă a celor două scheme rezultă următoarele deosebiri:

– tranzistorul VT_{01} de tip SF245 a fost înlocuit cu T_{01} de tip BF199;

– valorile rezistențelor R_{02} și R_{04} s-au modificat de la 2,7K la 3,3K și respectiv din 180 ohmi în 270 ohmi.

– valorile și notațiile condensatoarelor: C_{01}=33 pF, C_{04}=10 nF, C_{34}=4,7 nF, C_{05}= 10 nF, C_{06}=15 pF, C_{07}=22 nF, C_{14}=22 μF și C_{15}=10 nF s-au modificat în: C_{01}=68 pF, C_{04}=4,7 nF, C_{06}=4,7 nF, C_{07}=4,7 nF, C_{05}=15 pF, C_{08}=4,7 nF, C_{15}=22 μF și C_{14}=4,7 nF;

– notațiile rezistențelor: R_{05}, R_{06}, R_{08} au devenit: R_{03}, R_{05}, R_{06};

– bobina ZL_{01} a devenit L_{01}/L_{02}, iar șocul LD_{01} a devenit L_{04}.

Datorită faptului că o serie de componente ale modulului, de proveniență germană, au fost înlocuite cu altele de proveniență românească (tranzistoare, condensatoare, potențiometre etc.), având alte dimensiuni de gabarit și altă configurație a terminalelor a fost necesară modificarea cablajului imprimat. Cablajul imprimat al modulului P23819-000 are codul P12024-000.

5.2.4. Amplificator FI imagine-sunet, utilizat în TVC Telecolor 5603 și Top Color 5101

Circuitele AFI imagine-sunet sunt repartizate în două unități:

– selector canale cod P38308-000;

– modul FICC+FIS+CAF cod P23819-030.

Partea de FI din selectorul de canale este mai complexă decât cea descrisă în paragraful 5.2.3., fiind formată din:

– circuitul de sarcină al etajului de amestec de FIF (C_{50}, L_{24}, R_{38}, L_{25}, L_{26}, C_{54}, C_{55}, R_{43};

– preamplificatorul de FI, echipat cu tranzistorul T_7 de tip BF199.

Sarcina preamplificatorului de FI o constituie un transformator de FI-TR_1 de bandă largă, bobinat pe un miez de ferită. Ieșirea semnalului de FI din selectorul de canale se face simetric prin bornele notate cu „FI". Schema electrică a acestei părți de FI se regăsește în schema selectorului de canale P38308-000, dată în fig. XIII/2 din Planșa XIII. Amplificatorul propriu-zis de FI, împreună cu filtrul de selectivitate concentrată, este montat pe același modul ca și AFI din paragraful 5.2.3. Din cauză că în selectorul de canale funcționează un preamplificator de FI, a cărui amplificare compensează atenuarea de inserție introdusă de FUS-MSF 38,9K, necesitatea folosirii unui nou preamplificator de FI pe schema modulului a fost exclusă. Ca atare, amplificatorul de FI din acest paragraf, raportat la cel descris în paragraful 5.2.3., nu mai conține: tranzistorul de tip BF199 cu circuitele sale de polarizare, circuitul de rejecție L_{01}, C_{02}, circuitul de sarcină L_{02} C_{05}, R_{05} și rezistența cu rol de prevenire a oscilațiilor R_{03}.

Cu toate că ieșirea semnalului de FI din selectorul de canale este simetrică, comanda FUS se face nesimetric la terminalele 1 și 2. Această comandă nesimetrică este determinată de configurația FUS. În această situație una dintre bobinele de ieșire ale semnalului de FI este pusă la masă. Ieșirea simetrică se poate utiliza în cazul în care se va folosi un FUS cu intrare simetrică.

Deși au fost eliminate o serie de componente electronice din schema AFI, cablajul imprimat al modulului a rămas nemodificat, păstrându-și codul P12024-000.

5.3. Reglarea și depanarea AFI imagine-sunet

5.2.1. Reglare AFI imagine-sunet

Operația de reglare este recomandată în două situații:

– ca urmare a unei reparații în care componentele înlocuite aparțin circuitelor de acord sau de rejecție;

– în urma unor intervenții neprofesionale efectuate de presupuși specialiști, care doreau să obțină îmbunătățirea funcționării televizorului prin acționarea miezurilor de reglaj din bobinele de acord.

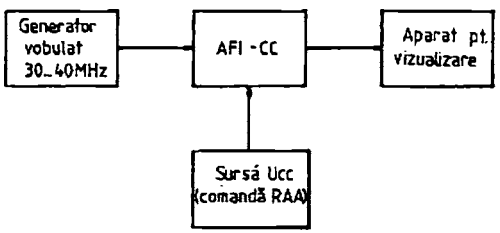
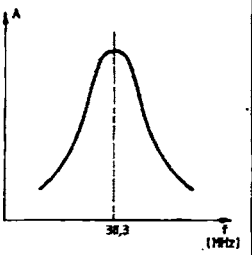
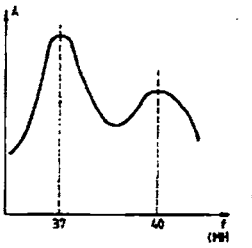
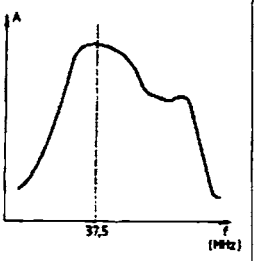


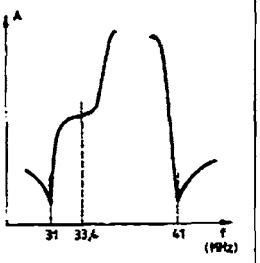
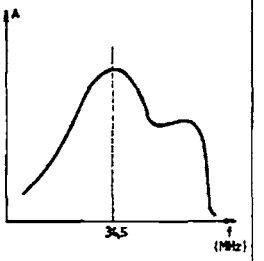
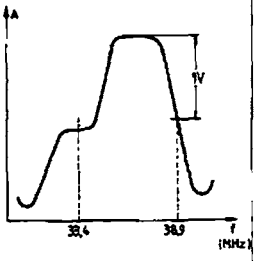
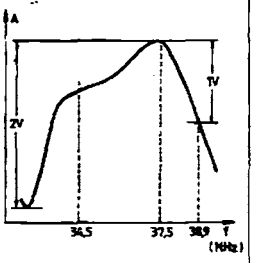
Fig. 5.2. Schema bloc a instalației de reglare a caracteristicii AFI-CC.

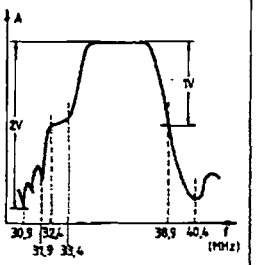
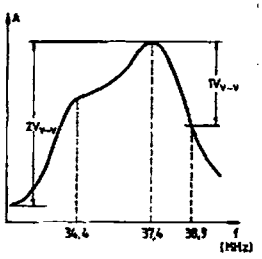
Schema bloc a montajului de reglare este dată în fig. 5.2.

Procedura de reglare a circuitelor de acord din AFI este dată în tabelul 5.1 pentru toate tipurile de TVC prezentate în subcapitolul 5.2.

Tabelul 5.1.

Nr. crt.	Etaj (circuit) reglat	Conectare aparatură	Condiții suplimentare	Element reglat	Frecvență de acord	Formă caracteristică	Tip televizor
0	1	2	3	4	5	6	7
1.	Filtru cu selectivitate concentrată	a) Ieșire generator vobulat prin sondă de injecție în terminalul 34 al modulului de FI. b) Intrare aparat de vizualizare (osciloscop) în terminalul 4 al modulului de FI c) Sursă de polarizare pentru RAA în terminalul 12 al modulului de FI.	a) Se conectează rezistența de 100 Ω între terminalele 8 și 9 ale CI-A240D. b) Cursoarele potențiometrelor R_{11} și R_{12} se stabilesc în poziție mediană c) Valoarea tensiunii de polarizare: 2,2 V d) Nivelul semnalului de ieșire al generatorului vobulat: 1 mV÷ 50 mV e) Amplificare osciloscop: minim 0,5 V/cm	L_{08} (se dezacordează L_{03}, L_{04}, L_{05}, L_{07}, prin scoaterea miezurilor și L_{01}, L_{02}, L_{06} prin introducerea miezurilor)	38,3 MHz		Telecolor 3006/ 3007
				L_{04} (bobinele L_{01}, L_{02}, L_{03}, L_{05}, L_{06}, L_{07} rămân ca la reglajul lui L08)	37 MHz		
				L_{01} (bobinele L_{05}, L_{06}, L_{07} rămân ca la reglajul lui L08)	37,5 MHz		

0	1	2	3	4	5	6	7
			Se respectă punctele a, b și c – tensiunea de polarizare se scade sub 2 V; – nivelul semnalului de ieșire se crește până se observă pe curbă zona rejecțiilor. Se revine la condițiile folosite la reglarea bobinei L_{08}	L_{05}, L_{03}, L_{02} (bobinele L_{06} și L_{07} rămân ca la reglajul bobinei L_{08})	31 MHz 33,4 MHz 41 MHz		
				L_{07} (bobina L_{06} are miezul introdus)	34,5 MHz		
				L_{06}			
2.	Circuit de extragere a purtătoarei de FI imagine	Idem a÷c	Se deconectează rezistența de 100 Ω Idem b÷e	Primar FI01 (L_{09})			

0	1	2	3	4	5	6	7
3.	Etaj preamplificator de FI	a) Ieșire generator vobulat prin sondă de injecție între terminalele 17 și 8 ale modulului b) Intrare osciloscop între terminalul 9 al modulului și masă c) Sursă de tensiune continuă de 10 V între terminalul 10 al modulului și masă	a) Rezistența de 100 Ω conectată între terminalele 8 și 9 ale CI-A241D b) Amplificarea osciloscopului se reglează la 0,5 V/cm c) Semnalul de ieșire al generatorului vobulat se reglează până când curba obținută pe ecranul osciloscopului are o amplitudine de 2÷4,5 V_{v-v} d) Tensiunea de polarizare se stabilește în jur de 8 V	ZL_{01} (L_{02})	36 MHz		Telecolor 4106, Telecolor 4507, Cromatic, Cromatic 02, Telecolor 5601, Telecolor 5602, Telecolor 5603A,B
4.	Circuit extragere purtătoare de imagine	Idem a÷c	Se deconectează rezistența de 100 Ω Idem b÷d	ZL_{03} (L_{06})	38,9 MHz		Idem pct. 3 și Telecolor 5603, Topcolor 5101

NOTĂ

Pe curba din fig. 5.1 sunt marcate zonele în care acționează fiecare bobină. Dacă aplicând procedura recomandată în tabelul 5.1 pentru TVC Telecolor 3006/3007 nu se obține forma ultimei curbe de la pct. 1 al tabelului, sau mai exact a celei din figura 5.1, atunci se acționează asupra miezurilor din bobinele L01÷L08, în limitele unei jumătăți de tură, până se obține caracteristica dorită.

5.3.2. Simptome - cauze - defecte

Simptomele caracteristice circuitelor de FI sunt numeroase și pot fi asemănătoare cu cele ale defectării altor module, cum ar fi: selectorul de canale, detectorul de VF, amplificatorul de VF etc.

Localizarea modulului defect poate fi o activitate mai laborioasă sau mai simplă, în funcție de simptomul apărut. În cazul de față, al modulului de FI, localizarea s-ar putea face cu o anumită ușurință, dacă se efectuează cel puțin următoarele operații:

– măsurarea tensiunilor continue de la terminalele modulului și ale CI și compararea acestora cu cele prevăzute în documentații;

– aplicarea la intrarea de FI a modulului a unui semnal de FI corespunzător și modulat în amplitudine cu semnal videocomplex și urmărirea efectului pe ecran;

– măsurarea cu un osciloscop a semnalului videocomplex la terminalele de ieșire ale circuitului integrat și ale modulului.

În tabelul 5.2 sunt prezentate cele mai tipice simptome, generate de defectarea unor componente din AFI imagine-sunet.

Tabelul 5.2.

Nr. crt.	Simptom	Cauză	Etaj defect	Elemente de circuit posibil defecte	Tip televizor
0	1	2	3	4	5
1.	Lipsă imagine și sunet, există rastru	– Calea de FI întreruptă sau scurtcircuitată la masă – Lipsa alimentării elementelor active	Amplificatorul de FI din CI_{01} și componentele sale periferice	– Întrerupere: R_{15}, Dr_{02}, C_{15}, C_{16}; – Scurtcircuit: C_{22} primar L_{10} la blindaj; – Defect: CI_{01} - A240D în zona AFI	Telecolor 3006/ 3007
			Filtrul de selectivitate concentrată	– Întrerupere: R_{07}, L_{04}, L_{07}, C_{04}, C_{08}, C_{11}, C_{13}; – Scurtcircuit: C_{05}, C_{12}	
			Preamplificatorul de FI	– Întrerupere: R_{01}, R_{03}, R_{05}, C_{00}; – Scurtcircuit: C_{01}, C_{03}, C_{25}; – Defect: T_{01} - SF245. *NOTĂ:* Aceste defecte trebuie corelate cu un nivel al semnalului la borna de antenă sub 10 mV	

0	1	2	3	4	5
			Amplificatorul de FI din VI_{01}-A241D și componentele sale periferice	– Întrerupere: LD_{01}, C_{07}, C_{09}; – Scurtcircuit: C_{14}, C_{15}, ZL_{03} la blindaj; – Defect: VI_{01} - A241D în zona AFI	Telecolor 4106, Telecolor 4507, Cromatic, Cromatic 02
			Filtrul de selectivitate concentrată	– Întrerupere: C_{06}; – Defect: ZP11 - MSF 38,9K	
			Preamplificatorul de FI	– Întrerupere: R_{01}, R_{04}, R_{05}, $ZL01_{1-2}$, C_{01}; – Scurtcircuit: C_{03}, C_{05}, C_{34}; – Defect: VT_{01} - SF245	
			Amplificatorul de FI din CI_{01}-A241D și componentele sale periferice	– Întrerupere: L_{04}, C_{08}, C_{09}; – Scurtcircuit: C_{14}, C_{15}, L_{06} la blindaj; – Defect: CI-01-A241D în zona AFI	Telecolor 5601, Telecolor 5602, Telecolor 5603, 5603A, 5603B Topcolor 5101
			Filtrul de selectivitate concentrată	– Întrerupere: C_{05}; – Defect: FUS-MSF 38,9K	
			Preamplificatorul de FI	– Întrerupere: R_{01}, R_{03}, R_{04}, L_{02}, C_{01} – Scurtcircuit: C_{03}, C_{06}, C_{07}; – Defect: T_{01} - BF199 *NOTĂ* Aceste defecte trebuie corelate cu un nivel al semnalului la borna de antenă sub 10 mV	Telecolor 5601, Telecolor 5602, Telecolor 5603A, Telecolor 5603B
2.	Imagine zgomotoasă, contrast redus și sunet acceptabil. Semnalul la borna de antenă mai mare de 10 mV.	Idem pct. 1 (semnalul trece mai departe prin cuplaje parazite).	Idem pct. 1, mai puțin AFI din circuitul integrat	Idem pct. 1, mai puțin circuitul integrat	Idem pct. 1

0	1	2	3	4	5
3.	Imagine modulată în ritmul sunetului	Atenuare redusă a purtătoarei de FI sunet	Filtrul de selectivitate concentrată	– Întrerupere: R_{06}, L_{03}, C_{07}; – Scurtcircuit: C_{07}; – Dezacord: L_{03}	Telecolor 3006/ 3007
				Defect ZP11 sau FUS-MSF 38,9 K	Telecolor 4106, 4507, 5601, 5602, 5603, Cromatic, Cromatic 02, Topcolor 5101
4.	Dispariție imagine și sunet după 5÷10 minute de la punerea în funcțiune	Alimentare necorespunzătoare a elementelor active din CI-01	AFI din CI-01	Scurtcircuit: dioda Zener conectată în interiorul CI-01 la terminalul 14	Telecolor 3006/ 3007
5.	Imagine cu tendința de pierdere a culorii	Atenuare a flancului de sunet	Filtrul de selectivitate concentrată	Scurtcircuit: L_{03}, L_{05}, R_{06}	Telecolor 3006/ 3007
				Defect: ZP_{11} sau FUS de tip MSF 38,9K	Celelalte TVC din familie
6.	Imaginea există; lipsă sunet	Atenuare puternică a purtătoarei de FI sunet	Filtrul de selectivitate concentrată	– Întrerupere: R_{06}; – Dezacord în sensul creșterii frecvenței de rejecție: L_{05}	Telecolor 3006/ 3007
				Defect: ZP11 sau FUS de tip MSF 38,9 K	Celelalte TVC din familie

0	1	2	3	4	5
7.	Imagine cu interferențe	– Lipsă decuplare la tensiunile de alimentare	AFI din circuitul integrat și componentele sale periferice	– Întrerupere: legături de masă, C_{22}; – Schimbări valori: Dr_{02}, C_{14}, C_{16}; – Defect: CI-01 A240D	Telecolor 3006/ 3007
		– Intrarea în oscilație a elementelor active	Preamplificatorul de FI	– Întrerupere: C_{01}, C_{03}, unele legături de masă; – Defect: T01-SF245	
			AFI din circuitul integrat A241D și componentele sale periferice	– Întrerupere: C_{14}, C_{15}, unele legături de masă; – Schimbări valori: LD_{01}, C_{09}; – Defect: VI01-A241D	Cromatic, Cromatic 02, Telecolor 4106, Telecolor 4507
			Preamplificatorul de FI	– Întrerupere: C_{05}, C_{34}, unele legături de masă; – Defect: VT01-SF245.	
			AFI din circuitul integrat A241D și componentele sale periferice	– Întrerupere: C_{14}, C_{15}, unele legături de masă; – Schimbări valori: L_{04}, C_{09}; – Defect: CI-01-A241D	Telecolor 5601, 5602, 5603A, 5603B, 5603, Topcolor 5101
			Preamplificatorul de FI	– Întrerupere: C_{06}, C_{07}, unele legături de masă; – Defect: T01-BF199	Telecolor 5601, 5602, 5603A, 5603B
8.	Imagine cu plastic sau cu fals relief	Atenuarea purtătoarei de FI imagine cu până la 12 dB.	Filtrul de selectivitate concentrată	– Dezacord în sensul scăderii frecvenței: L_{02}, L_{08}	Telecolor 3006/ 3007
				Defect: ZP11 sau FUS de tip MSF 38,9K	Celelalte TVC din familie.

5.3.3. Recomandări practice

Elementele semiconductoare întâlnite în schemele de AFI au următoarele echivalențe:

– tranzistorul de tip SF245 poate fi înlocuit cu altul de fabricație românească de tip BF167, BF173, BF198 sau BF199;

– circuitul integrat A240D poate fi înlocuit cu TDA440P (de fabricație românească) cu mențiunea că valoarea condensatorului C_{16} trebuie mărită în vederea eliminării eventualelor oscilații parazite;

– circuitul integrat A241D poate fi înlocuit cu TDA2541 (de fabricație Philips) sau cu K174YP5 (fabricat de unele firme din Rusia).

În cazul televizoarelor Telecolor 3006/3007, unde bobinele filtrului de selectivitate sunt realizate direct pe cablajul imprimat al modulului, datorită traseelor foarte subțiri ale spirelor acestora este necesar ca la intervenții în această zonă de cablaj să se folosească numai ciocane de lipit de putere redusă și cu vârful foarte subțire.

6.1. Generalități

Detectorul de videofrecvență are rolul de a extrage semnalul videocomplex color (SVCC) – anvelopa – din semnalul de FI CC modulat în amplitudine.

Actualmente, în fabricația mondială de receptoare TV în culori, pentru detecția video s-a generalizat utilizarea detectoarelor sincrone care au performanțe superioare celor clasice, realizate cu diode.

Deși constructiv detectoarele sincrone sunt mai complicate, necesitând un număr mult mai mare de componente electronice decât detectoarele clasice, ele s-au impus totuși datorită faptului că au fost integrate în circuitul integrat de FI.

Trebuie reamintit că principiul de funcționare a unui detector sincron este cel al unui etaj de amestec multiplicativ. Când cele două semnale de înaltă frecvență de la intrare – unul modulat în amplitudine și altul nemodulat – vor fi sincrone, atunci în multitudinea de semnale rezultate la ieșire se va afla și semnalul de joasă frecvență modulator al unuia dintre semnalele de la intrare. Schema bloc a detectorului sincron este dată în fig. 6.1. Din ea rezultă că în afara etajului de multiplicare propriu-zis mai sunt necesare două etaje funcționale:

– etajul care să genereze semnalul de înaltă frecvență sincron cu semnalul util MA. Acest etaj folosește în general chiar semnalul modulat ca sursă în procesul de generare a semnalului nemodulat;

– etajul de filtrare a semnalelor rezultate la ieșire în vederea separării componentei de videofrecvență – semnalul util.

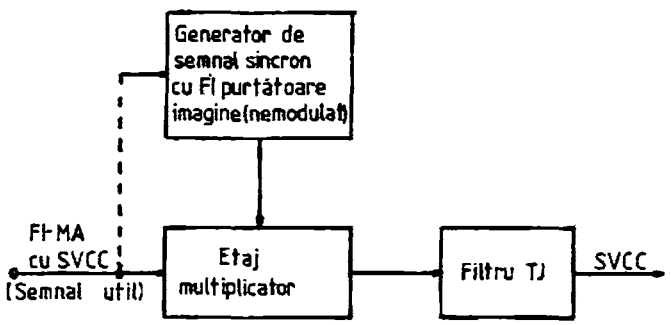


Fig. 6.1. Schema bloc a detectorului sincron.

6.2. Descrierea schemei electrice

Detectarea SVCC se realizează cu un detector sincron, încorporat într-un circuit integrat, la toate TVC din familiile Telecolor, Cromatic și Topcolor. Din acest motiv se va insista asupra descrierii unui tip de TVC, la restul urmând să se evidențieze numai particularitățile.

6.2.1. Detectorul de VF din TVC Telecolor 3006/3007

Schema electrică a detectorului sincron utilizat în receptorul TV de tip Telecolor 3007 este cuprinsă în schema blocului de FI CC din fig. 11.3 (Planșa II).

Etajele funcționale ale detectorului sincron sunt incluse în circuitul integrat CI01 de tip A240D. Astfel, circuitul integrat conține:

– circuitele de coincidență (multiplicatorul propriu-zis);

– circuitul de refacere a purtătoarei de FI imagine, folosită ca semnal nemodulat în multiplicator;

– filtrul „trece-jos" pentru eliminarea semnalelor de frecvență superioară benzii video.

Pentru asigurarea semnalului sincron cu purtătoarea de FI imagine dar nemodulat, în circuitul integrat există un șir de amplificatoare - limitatoare de FI care au ca sarcină selectivă un circuit derivație acordat pe frecvența semnalului FI imagine (38,9 MHz). Acest circuit selectiv, format din bobina L_{09} și condensatorul C_{18}, este montat între terminalele 8 și 9 ale circuitului integrat și constituie practic singurele componente neintegrate ale detectorului sincron.

Cu acest lanț de amplificatoare - limitatoare de FI care au o amplificare foarte mare și limitare rapidă se reușește să se obțină un semnal nemodulat, sincron cu purtătoarea FI imagine, cu nivel practic independent de nivelul semnalului de la antenă (în gama zeci μV... sute mV).

Din acest motiv, performanțele detectorului sincron rămân practic aceleași indiferent de variațiile nivelului semnalului de FI demodulat.

Trebuie menționat că deși nu face parte din schema propriu-zisă a detectorului sincron, CI01 conține și un amplificator de videofrecvență (AVF) care amplifică SVCC de la ieșirea detectorului de cca 3 ori (10 dB). Acest amplificator are rolul de a separa detectorul sincron de etajele amplificatoare de videofrecvență ale receptorului TV. Amplificarea lui, și deci nivelul SVCC de la ieșirea CI01 (terminal 11), poate fi reglată extern cu ajutorul rezistorului semireglabil R_{12} montat la terminalul 10 al circuitului integrat. Semnalul videocomplex de culoare de la ieșirea de videofrecvență a CI01 (terminalul 11) este transmis la borna 4 a modulului prin circuitul R_{14}, Dr_{01}, R_{13} și C_{19}, care asigură adaptarea ieșirii de videofrecvență cu intrarea amplificatorului de videofrecvență a receptorului și realizează o filtrare suplimentară a semnalului video (este un filtru „trece-jos").

6.2.2. Detectorul de VF din TVC Telecolor 4106, 4507, Cromatic și Cromatic 02

Detectorul sincron al televizoarelor menționate în titlu se află încorporat în VI01 de tip A241D. Circuitul de extragere a purtătoarei de FI imagine este conectat între terminalele 8 și 9 ale VI01. Acest circuit este format din bobina ZL_{03}, ecranată cu un blindaj de aluminiu, și C_{17}. Circuitul integrat, circuitul de extragere a purtătoarei și alte elemente care contribuie la prelucrarea semnalului video detectat sunt montate pe modulul 491214-00.00, a cărui schemă electrică este dată în Planșa V.

Un aspect asupra căruia nu s-a insistat în paragraful anterior (6.2.1.) și care este comun tuturor detectoarelor (demodulatoarelor) sincrone, se referă la modalitatea de obținere a purtătoarei de imagine nemodulată. Detaliind schema din fig. 6.1 prin cea din fig. 6.2 se poate înțelege mai bine mecanismul obținerii purtătoarei de FI imagine nemodulate.

Semnalul de FI-MA cu SVCC, obținut la ieșirea AFI cu trei etaje, se aplică pe de o parte etajului multiplicativ, iar pe de altă parte unui amplificator de referință, care are ca sarcină circuitul de extragere L, C. În paralel cu circuitul de sarcină L, C sunt montate două diode D_1, D_2 în antifază. Semnalul de FI de la bornele circuitului de sarcină, respectiv intrarea limitatorului, se aplică la alte două intrări ale etajului multiplicativ. Schema din fig. 6.2 funcționează diferit în funcție de nivelul semnalului de intrare în AFI. Dacă nivelul semnalului de intrare are o asemenea valoare încât amplitudinea semnalului de FI modulat, obți-

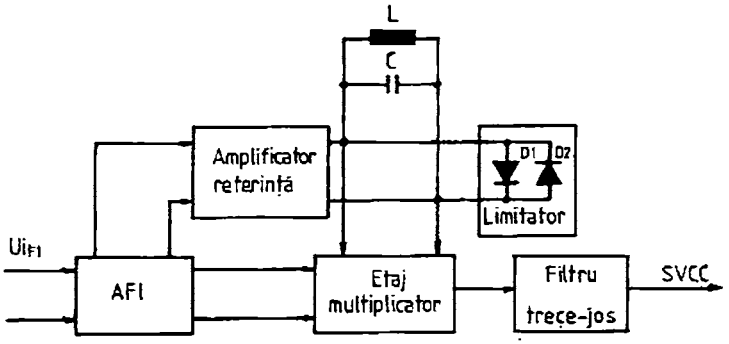


Fig. 6.2. Detaliere schemă bloc din fig. 6.1.

nut la ieșirea amplificatorului de referință, este mai mică decât 1,4 Vvv, limitatorul D_1, D_2 nu intră în funcțiune. În această situație, circuitul de sarcină LC are un factor de calitate (Q) ridicat, nefiind amortizat de rezistența de intrare a limitatorului.

Având Q ridicat, banda de trecere a circuitului L, C este suficient de îngustă încât acesta poate extrage din semnalul de FI modulat numai acea componentă a cărei frecvență este egală cu frecvența sa de acord, adică purtătoarea de FI imagine nemodulată.

Dacă din contră, nivelul semnalului de intrare are o valoare ridicată, atunci amplitudinea semnalului de FI modulat de la ieșirea amplificatorului de referință depășește 1,4 Vw, ajungând în mod curent la 12÷14 Vw. Depășirea valorii de 1,4 Vvv de către amplitudinea semnalului de FI modulat determină intrarea în funcțiune a limitatorului. Pentru amplitudini pozitive, una dintre diode limitează semnalul modulat la 0,7 V, iar pentru cele negative cealaltă diodă limitează semnalul modulat la –0,7 V.

Se cunoaște că în televiziune gradul de modulație al purtătoarei de imagine este de maxim 90%, iar restul de 10% din semnal îl ocupă purtătoarea nemodulată. Prin acțiunea de limitare a celor două diode se taie din semnal aproape toată partea modulată a SVCC, rămânând restul de purtătoare de o formă trapezoidală. Acest semnal limitat conține o fundamentală având frecvența purtătoarei de FI imagine și mai multe armonici cu frecvența dublă, triplă etc. față de cea fundamentală.

Cu toate că circuitul L, C este puternic amortizat de rezistența dinamică a limitatorului, banda de trecere ajungând să fie de cca 10 ori mai mare decât în cazul neamortizării, selectivitatea acestuia este suficientă pentru a permite extragerea fundamentalei și rejectarea armonicilor (circuitul funcționează ca un filtru trece-bandă având frecvența centrală egală cu frecvența purtătoarei de FI imagine).

După demodularea sincronă, SVCC se aplică unui preamplificator video, cu protecție la zgomot, unui inversor al punctului de alb (limitator al nivelului de alb), după care prin terminalul 12 al VI01 și R_{14} ajunge la terminalul 9 al modulului. De aici va fi aplicat căilor de sincronizare, luminanță și crominanță. Din același terminal 12, SVCC, care conține și semnalul de FI_{II} sunet, se aplică prin LD_{02} căii de sunet. Semnalul videocomplex de culoare, obținut în terminalul 12, are polaritatea negativă (la nivel mare pe ecranul osciloscopului se obține o imagine neagră) și amplitudinea de cca 2,5 Vvv.

6.2.3. Detectorul de VF din TVC Telecolor 5601, Telecolor 5602, Telecolor 5603A, Telecolor 5603B, Telecolor 5603 și Topcolor 5101

Demodulatorul sincron este încorporat în CI-A241 D, care este comun tuturor tipurilor de TVC menționate în titlu. Circuitul de extragere a purtătoarei de FI imagine, format din L_6 și C_{06}, este de asemenea

comun tuturor TVC. Distribuția SVCC, obținut în terminalul 12 al CI-A241D, se face prin aceleași elemente către căile de sunet, luminanță, crominanță și sincronizare.

Cu toate că schema demodulatorului sincron și a circuitelor de ieșire pentru SVCC este comună tuturor tipurilor de TVC menționate în titlu, aceasta se regăsește pe două module cu evoluții diferite. Unul din module cu codul P23819-000 se află în TVC Telecolor 5601, Telecolor 5602, Telecolor 5603A și Telecolor 5603B. Cel de-al doilea modul, cu codul P23819-030, se află montat în TVC Telecolor 5603 și Topcolor 5101. Modulul al doilea diferă de primul prin faptul că nu conține preamplificatorul de FI.

Deci, aceeași schemă a demodulatorului și circuitelor de ieșire ale SVCC se găsește în fig. IX/2, fig. XIII/3 și fig. XIII/4.

6.3. Depanarea detectorului de videofrecvență

Schema relativ simplă a demodulatorului și numărul mic de componente electronice accesibile determină ca procesul de depanare să nu prezinte dificultăți. În schimb, localizarea demodulatorului ca fiind generatorul defectului care a produs unul dintre simptomele caracteristice este extrem de dificilă. Simptome ca: lipsă imagine și sunet, imagine cu contrast slab și fără zgomot, imagine cu sincronizare instabilă etc., sunt comune defectării selectorului de canale, AFI imagine-sunet și detectorului de VF și de aceea stabilirea locului defectului numai după natura simptomului este greu de făcut.

De aceea se sugerează ca în cazul unui simptom considerat ca fiind provocat de un defect din detectorul de VF, să se verifice cele două elemente C și L ale circuitului de extragere a purtătoarei, eliminând prin aceasta 70% din defectele posibile. Restul de 30% îi revin circuitului integrat, unde sunt încorporate demodulatorul sincron și circuitele de ieșire ale semnalului videocomplex.

Pentru a înlătura anumite confuzii, în tabelul 6.1 se prezintă câteva simptome uzuale provocate de defectarea demodulatorului sincron și de traseul parcurs de SVCC de la demodulare până la ieșirea din circuitul integrat.

Tabelul 6.1.

Nr. crt.	Denumire simptom	Elemente de circuit posibil defecte	Tip televizor
0	1	2	3
1.	Lipsă imagine și sunet	– Scurtcircuit la masă: bobina primară transformator Fi01, C_{18}, unul dintre terminalele 8 sau 9 ale CI-A240D; – Defect: CI-A240D	Telecolor 3006/3007
		– Scurtcircuit la masă: ZL03, C_{17}, unul dintre terminalele 8, 9 ale CI-A241D; – Defect: CI-A241D	Telecolor 4106, Telecolor 4507, Cromatic, Cromatic 02.

0	1	2	3
		– Scurtcircuit la masă: L_{06}, C_{16}, unul dintre terminalele 8, 9 ale CI-A241D; – Defect: A241D	Telecolor 5601, Telecolor 5602, Telecolor 5603, Topcolor 5101
2.	Imagine cu contrast slab și fără zgomot	– Dezacord: bobina circuitului de extragere a purtătoarei de FI; – Defect: A240D sau A241D	Toate tipurile de la pct.1
3.	Imagine cu sincronizare instabilă pe orizontală și verticală.	– Întrerupere: C_{18}; – Dezacord: bobină primară Fi01 (probabilitate mai mică) – Defect: CI-A240D	Telecolor 3006/3007
		– Întrerupere: C_{17}; – Dezacord: ZL03; – Defect: CI-A241 D.	Telecolor 4106, Telecolor 4507, Cromatic, Cromatic 02.
		– Întrerupere: C_{16} – Dezacord: L_{06}; – Defect: CI-A241D	Telecolor 5601, Telecolor 5602, Telecolor 5603, Topcolor 5101
4.	Imagine negativă	Scurtcircuit: Oricare dintre elementele conectate între terminalele 8 și 9 ale CI A240D sau A241D	Toate tipurile de la punctul 3
5.	Imagine cu dubluri sau contururi multiple	Defect: CI - A240D sau A241D (datorat apariției unor oscilații interne)	Idem pct. 4
6.	Imagine cu alb strălucitor care pătrunde în gri, brum pe sunet, eventual lipsă culoare	– Reglaj incorect: R_{12}; – Întrerupere: R_{12} – Defect: CI-A240D	Telecolor 3006/3007
		Defect: CI-A241D	Tipurile de la pct. 3, mai puțin Telecolor 3006/3007

În urma procesului de depanare, oricare din componentele înlocuitoare a celei defecte modifică frecvența circuitului de extragere a purtătoarei de FI imagine. Din acest motiv, circuitul LC trebuie reglat din nou, folosindu-se metoda menționată în tabelul 5.1. O metodă recomandată numai depanatorilor cu experiență constă în reglarea bobinei circuitului, urmărindu-se o imagine optimă cu o bună sincronizare în condițiile unui semnal de intrare de ordinul sutelor de microvolți. La televizoarele Telecolor 3006/3007 se impune și reglarea semireglabilului R12, dacă acesta l-a înlocuit pe cel defect. Cu un osciloscop conectat la terminalul 11 al CI-A240D și cu un semnal de intrare de ordinul milivoltilor se reglează R12, astfel încât amplitudinea SVCC între alb și negru să fie maximă (cuprinsă între 1,5 și 2,2 V, fără ca albul să fie limitat.

Capitolul 7. CIRCUITUL DE REGLARE AUTOMATĂ A AMPLIFICĂRII (RAA)

7.1. Generalități

Circuitul de RAA al unui receptor de TV alb-negru sau în culori are ca scop asigurarea unui nivel constant al semnalului de FI la intrarea detectorului de videofrecvență (respectiv nivel constant de semnal videocomplex color la ieșirea detectorului) pentru un semnal de intrare la antenă (FIF sau UIF) cuprins între zeci de μV și sute de mV.

Evident că un receptor de TV pentru a urmări dinamica nivelului semnalului de la intrare trebuie să aibă o dinamică RAA de același ordin, adică 80... 90 dB, din care uzual 25 ... 30 dB sunt asigurați de către selectorul de canale, iar restul de 55 ... 60 dB sunt asigurați de AFI - CC.

În receptoarele TV se utilizează mai multe tipuri de RAA, însă cel mai des folosit este cel de tip „poartă". Acest circuit (poartă) primește două informații: una de la semnalul video și alta de la baleiajul orizontal. Circuitul „poartă" se deschide numai pe durata impulsului de întoarcere linii (6% ... 10% din durata unei linii). În acest timp, pe durata impulsului de sincronizare sau de stingere pe linii a semnalului videocomplex color, se stabilește mărimea tensiunii de comandă a RAA.

Din aceste motive, circuitul RAA „poartă" prezintă două avantaje față de circuitele clasice:

– o foarte bună protecție la perturbații (circuitul este deschis maxim 10% din timp);

– independența tensiunii de RAA față de conținutul semnalului video.

Tot în vederea asigurării calității imaginii recepționate, tensiunea de RAA se aplică diferențiat (întârziat) diferitelor etaje cu amplificare reglabilă. Astfel, primul etaj care începe să fie comandat este etajul cu nivelul cel mai mare de semnal (ultimul etaj amplificator de FI), când semnalul de antenă este de ordinul zecilor de μV, iar ultimul etaj comandat de RAA este etajul amplificator de FIF (sau UIF) din selectorul de canale, care începe să-și reducă amplificarea abia când semnalul de intrare depășește câțiva mV.

7.2. Descrierea schemei electrice

Circuitul sau dispozitivul de RAA utilizat în TVC de tipul Telecolor, Cromatic și Topcolor are schema bloc în figura 7.1.

Dispozitivul propriu-zis de RAA conține blocurile 5÷9 din schema din fig. 7.1. Majoritatea componentelor din schema dispozitivului de RAA din TVC Telecolor și Cromatic sunt încorporate în circuitul integrat A240D sau A241D. Elementele reglabile și condensatoarele de filtraj sunt montate în afara CI.

7.2.1. Circuit de RAA utilizat în TVC Telecolor 3006/3007

Schema electrică a circuitului de RAA este conținută în circuitul integrat CI01 de tip A240D din modulul de FI CC - fig. II.3. (Planșa II). Codul modulului de FI CC este 491201-00.00

Etajul de RAA este format dintr-un circuit poartă care primește impulsuri negati-

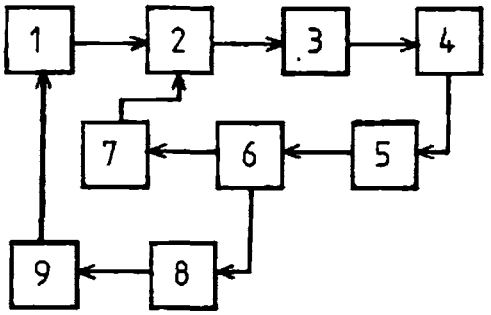


Fig. 7.1. Schema bloc a sistemului RAA: 1 – amplificator de FIF sau UIF; 2 – AFI imagine; 3 – demodulator sincron de VF; 4 – preamplificator de VF; 5 – detector de RAA; 6 – amplificator tensiune RAA; 7 – amplificator tensiune RAA pentru AFI; 8 – amplificator tensiune RAA pentru AFIF și AUIF; 9 – circuit de întârziere.

ve de frecvența liniilor la terminalul 7 al CI01 (de la borna 16 a modulului) și un semnal video, intern, în CI01. La ieșirea circuitului poartă semnalul de RAA este filtrat de C_{24}, montat la terminalul 4 al CI01 și accesibil la borna 12 a modulului FI CC.

Acest semnal de comandă RAA este prelucrat în continuare în CI01 în vederea realizării întârzierii și este aplicat intern „întârziat" celor trei etaje de AFI din CI01.

Tot în circuitul integrat se află și etajul de „întârziere" pentru RAA selector al cărui prag de intrare în funcție (nivelul semnalului de la antenă) poate fi reglat din R_{11}.

Caracteristica tensiune de RAA - semnal de intrare, necesară selectorului de canale pentru o funcționare corectă, este dată în fig. 7.2. La semnale mici (până la 2 ... 3 mV), tensiunea de RAA trebuie să asigure amplificarea maximă a selectorului, urmând ca, la creșterea nivelului semnalului la antenă, amplificarea selectorului să scadă prin creșterea curentului de emitor (U_{RAA} scade spre 2 V).

Circuitul integrat CI01 asigură acest lucru făcând ca de la un anumit nivel al semnalului de la intrare, curentul absorbit la terminalul 5 să crească cu câțiva mA.

De exemplu, pentru recepția în FIF, când semnalul este de valoare redusă (mai mic de 3 mV) curentul absorbit la terminalul 5 - borna 14 a modulului FI CC este nesemnificativ și tensiunea de RAA aplicată la borna V3 a selectorului de canale (vezi Planșa I) este cea rezultată pe divizorul Di_{2192}, R_{2194}, R_{2195}, de ordinul a 8 ... 9 V. În momentul creșterii semnalului la intrarea de antenă (spre 100 mV), curentul absorbit la terminalul 5 al CI01 crește spre 2 mA, căderea de tensiune pe R_{2194} crește spre 10V, iar tensiunea de RAA la borna V3 a selectorului de canale scade spre 2 V, comandând în acest fel reducerea amplificării de FIF pe selector.

În cazul recepției unui canal de UIF, fenomenul se petrece identic, cu precizarea că de data aceasta divizorul care asigură tensiunea de RAA pentru amplificare maximă este format din R_{2193}, D_{2192} și R_{2195}.

Șocul Dr_{2191} și condensatorul C_{2194} realizează un filtraj suplimentar al tensiunii de RAA.

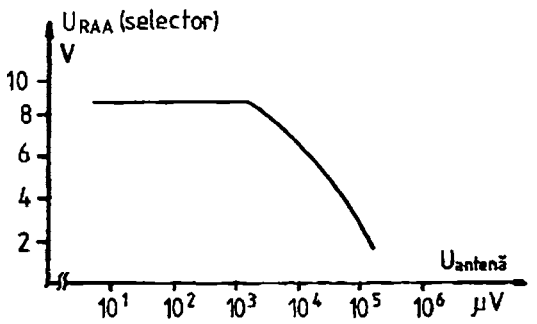


Fig. 7.2. Caracteristica tensiune RAA – nivelul semnalului de intrare necesar selectorului de canale din receptorul TVC Telecolor 3007.

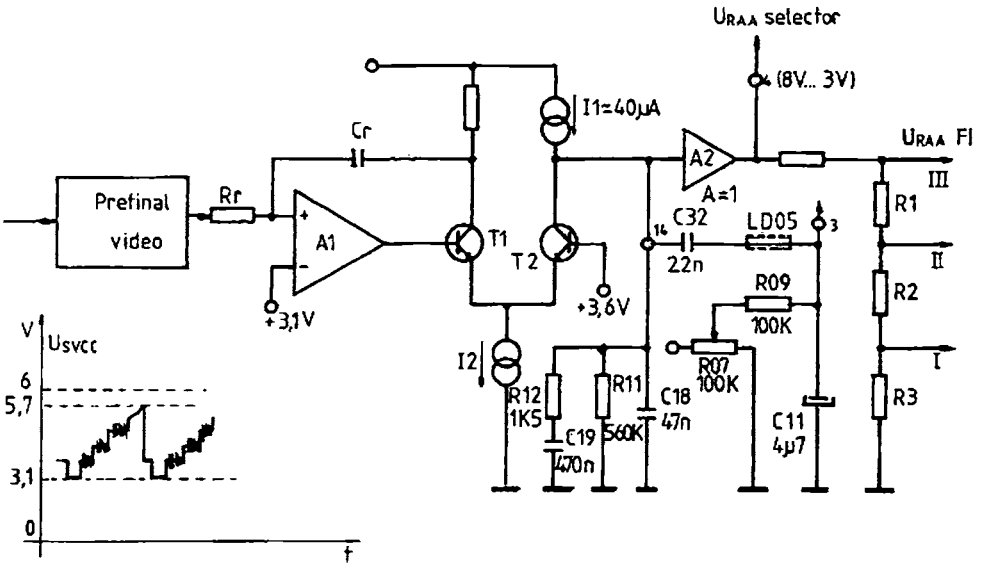


Fig. 7.3. Schema dispozitivului de RAA din TVC Cromatic.

7.2.2. Circuitul de RAA utilizat în TVC Telecolor 4106, Telecolor 4507, Cromatic, Cromatic 02

Schema electrică a circuitului de RAA este conținută în majoritate în VI-01, de tip A241D. Circuitul integrat împreună cu alte câteva elemente ale dispozitivului de RAA sunt montate pe modulul FI, cu codul 491214-00.00, a cărui schemă electrică este dată în Planșa V.

Circuitul face parte din categoria sistemelor de RAA cu detector de prag. Schema detectorului de prag și a amplificatoarelor de RAA este prezentată mai detaliat în fig. 7.3. Pe baza acestei scheme se poate explica mecanismul de funcționare.

La intrarea pozitivă a unui amplificator diferențial A1 se aplică un SVCC, provenit de la ieșirea unui etaj prefinal video, iar la intrarea negativă se aplică o tensiune de referință de 3,1 V. Amplificatorul diferențial este compensat din punct de vedere termic, iar tensiunea de referință aplicată la intrarea negativă este obținută prin divizarea unui potențial termocompensat. Datorită compensării termice, valoarea tensiunii de referință se menține într-o plajă mică de variație: 3,07÷3,1 V.

În fig. 7.3 este reprezentat și SVCC care se aplică la intrarea pozitivă.

Din proiectare este stabilit ca, în funcționarea normală, nivelul de sincronizare să fie egal cu valoarea tensiunii de referință, adică 3,1 V, iar nivelul de alb să fie la 5,7 V. În aceste condiții, amplitudinea uzuală a SVCC este de 2,6 $V_{v\text{-}v}$. Dacă din anumite motive, de exemplu scăderea nivelului semnalului de intrare, amplitudinea SVCC scade, nivelul de sincronizare devine mai mare decât 3,1 V și toate valorile SVCC devin mai mari ca 3,1 V. În aceste condiții, tranzistorul T_1 se află în conducție și T_2 este blocat. Dacă amplitudinea SVCC crește, nivelul impulsului de sincronizare scade sub 3,1 V, tranzistorul T_1 se blochează și T_2 conduce. Amplificatorul diferențial A1 se comportă ca un „detector de prag", pragul reprezentându-l tensiunea de referință egală cu 3,1 V.

Amplificatorul diferențial, format din tranzistoarele T_1 și T_2, este alimentat în emitor de la sursa de curent constant I_2. Tranzistorul T_2 este polarizat în bază cu o tensiune de 3,6 V termocompensată, iar colectorul este alimentat prin sursa de curent constant I_1. Când T_2 este blocat, condensatorul C_{18} se încarcă cu un curent I_1=40 μA. Condensatorul C_{18} este montat la terminalul 14 al CI - A241D. Când tranzistorul T_1 este blocat, T_2 conduce și condensatorul C_{18} se descarcă prin rezistența de ieșire a acestuia. Descărcarea condensatorului C_{18} are loc în perioada aplicării impulsului de sincronizare din SVCC. În funcție de nivelul impulsului de sincronizare, tensiunea de la bornele condensatorului C_{18} variază. Această tensiune reprezintă de fapt tensiunea de RAA. Tensiunea de RAA se aplică unui amplificator separator A2 cu amplificarea egală cu unitatea. Ieșirea amplificatorului A2 se află conectată la terminalul 4 al CI. Tensiunea de la terminalul 4 variază între 8 V (fără semnal de intrare) și 3 V (semnal maxim utilizabil la intrare). Această tensiune este filtrată suplimentar cu condensatorul C_{10}. Din terminalul 4 se preia tensiunea de RAA pentru comanda selectoarelor de canale și se transmite către acestea prin terminalul 15 al modulului de FI. Pragul de întârziere al tensiunii de RAA selector se reglează cu potențiometrul R_{07}. Cursorul acestuia este conectat prin R_{09} în terminalul 3 al CI. Tensiunea din terminalul 3 este filtrată de condensatorul C_{11}. Între terminalele 3 și 14 se montează grupul LD_{05}, C_{32}, cu scopul de a preveni eventuale oscilații interne. De la terminalul 4, tensiunea de RAA se aplică, printr-o rezistență internă a circuitului integrat, amplificatorului de FI imagine-sunet. Cu ajutorul celor trei rezistențe R1, R2, R3, tensiunea de RAA FI se aplică secvențial celor trei etaje ale AFI, începând cu al treilea și sfârșind cu primul etaj. La semnal mic este comandat numai etajul al treilea, celelalte două rămânând cu amplificarea maximă. Pe măsură ce semnalul crește la intrarea de antenă începe să fie comandat și etajul al doilea, primul rămânând cu amplificarea maximă. În sfârșit, când semnalul de intrare devine de ordinul sutelor de microvolți începe să fie comandat și primul etaj. Această aplicare secvențială a tensiunii de RAA se face în scopul îmbunătățirii raportului semnal/zgomot. Funcționarea dispozitivului de RAA poate fi perturbată de existența unor impulsuri parazite, care măresc amplitudinea impulsului de sincronizare, determinând circuitul de RAA să genereze o tensiune care să conducă la o reducere nemotivată a amplificării etajelor comandate. Pentru a elimina asemenea situații, circuitul integrat este prevăzut cu un circuit de protecție la zgomot. Dinamica de RAA care se obține cu CI A241D este de 64 dB.

7.2.3 Circuitul de RAA utilizat în TVC Telecolor 5601, Telecolor 5602, Telecolor 5603A, Telecolor 5603B, Telecolor 5603 și Topcolor 5101

Circuitul de RAA este încorporat în CI-A241D, care este comun tuturor tipurilor de TVC menționate în titlu. Mecanismul de funcționare este identic cu cel descris în paragraful 7.2.2. Schema electrică diferă de cea descrisă în paragraful anterior numai prin notarea diferită a unora dintre elementele externe CI-A241D. Astfel, condensatorul de formare a tensiunii de RAA este C12, grupul de evitare a oscilațiilor din terminalul 14 este format din R_{09}, R_{10} și C_{13}, potențiometrul de reglare a pragului de întârziere este R_{08}, iar rezistența de conectare a cursorului la terminalul 3 este R_{07}.

Cu toate că schema dispozitivului de RAA este comună tuturor tipurilor de TVC menționate în titlu, aceasta se regăsește pe două module cu coduri diferite. Unul

dintre module, având codul P23819-000, se află montat în TVC Telecolor 5601, Telecolor 5602, Telecolor 5603A și Telecolor 5603B. Cel de-al doilea modul, având codul P23819-030, se află montat în TVC Telecolor 5603 și Topcolor 5101.

Modulul al doilea diferă de primul prin faptul că nu conține preamplificatorul de FI și că tensiunea de RAA se aplică unui alt tip de selector de canale, care are însă aceleași amplificatoare de FIF și UIF.

7.3. Depanarea circuitelor de RAA

Sistemul de RAA fiind un sistem cu reacție în buclă închisă, așa cum rezultă din fig. 7.1., pune anumite probleme în localizarea blocului defect, deoarece un simptom, de exemplu „lipsă imagine și sunet", poate fi provocat de defectarea oricărui etaj din sistem (selector, AFI, detector RAA etc.).

Punctele accesibile unor măsurări, capabile să dea informații asupra blocului defect, sunt: terminalul CI unde se obține tensiunea de RAA selector, terminalul CI unde se aplică tensiunea de întârziere pentru selector și terminalul CI unde este conectat condensatorul, la bornele căruia se generează tensiunea de RAA. La CI-A240D, cele trei terminale sunt, în ordine: 5, 6 și 4. La CI-A241D, cele trei terminale sunt, în ordine: 4, 3 și 14. Tensiunile de la terminalele 5, 4, respectiv 4, 14, sunt dependente de nivelul semnalului de intrare. Această corelație între nivelul semnalului de intrare și tensiunile obținute la terminale, cel puțin pentru două nivele ale semnalului (minim și maxim), este obligatoriu a fi cunoscută dacă se dorește o depanare eficientă. De altfel, pentru TVC Telecolor 3007 dependența între nivelul semnalului și tensiunea RAA este dată în fig. 7.2., iar pentru celelalte rezultă din descrierea schemei.

Tensiunea de la terminalele 6 și 3 depinde numai de poziția cursorului potențiometrului de reglare a pragului de întârziere.

Dacă în lipsa semnalului de intrare sau la un nivel de semnal mai mare nu se obțin valorile de tensiuni cunoscute, se vor aplica pe rând tensiunile necesare de la surse exterioare de tensiune. Dacă în urma acestor operații simptomul manifestat dispare, înseamnă că defecțiunea se află în dispozitivul de RAA. Dacă, din contră, simptomul se menține sau se modifică între anumite limite, care rămân în continuare nesatisfăcătoare, defectul trebuie căutat în selectorul de canale, AFI sau preamplificatorul de VF.

7.3.1. Reglarea circuitului de RAA

Singurul reglaj extern al dispozitivului de RAA este al pragului de „întârziere" pentru tensiunea de RAA selector.

Cu ajutorul unui rezistor semireglabil, R_{11} la TVC Telecolor 3006/3007, R_{07} la TVC Telecolor 4106, Telecolor 4507, Cromatic, Cromatic 02 și R_{08} la TVC Telecolor 5601, Telecolor 5602, Telecolor 5603, Topcolor 5101, se poate stabili începerea acționării RAA în selector de la un anumit nivel al semnalului de intrare. Acest rezistor se reglează în două situații:

– după înlocuire ca urmare a unui defect;

– în urma unei intervenții anterioare, făcută de un nespecialist.

Reglarea rezistorului semireglabil se poate efectua prin două metode, cu aparatură de măsură sau fără.

a) Reglarea cu aparatura de măsură decurge astfel:

– se aplică la borna de intrare a TVC o purtătoare de imagine modulată în amplitudine cu un semnal video;

– se acordează receptorul de TVC pe

canalul pe care generatorul livrează semnalul de intrare;

– se conectează un voltmetru de c.c. pe terminalul CI de la care se obține tensiunea de RAA selector;

– se stabilește nivelul de ieșire al generatorului între 2 și 4 mV pentru TVC Telecolor 3006/3007 și între 1 și 2 mV pentru restul tipurilor de TVC;

– se reglează R_{11}, R_{07} sau R_{08} până când valoarea tensiunii de RAA indicată de acul voltmetrului începe să scadă.

b) Reglarea fără aparatură de măsură, deși nu este riguroasă, dă totuși rezultate bune în exploatare dacă este executată de un depanator cu experiență.

Această metodă cuprinde următoarele etape:

– se acordează receptorul de TVC pe unul dintre canalele care se pot recepționa în zona respectivă;

– se urmărește ca imaginea recepționată să nu fie zgomotoasă, dar nici cu un contrast prea mare (în acest ultim caz se poate folosi un atenuator);

– se reglează potențiometrul de întârziere până când imaginea începe să capete zgomot;

– se revine cu reglajul potențiometrului până la pragul de la care zgomotul dispare din imagine.

Dacă în locul unde este amplasat receptorul TVC se pot recepționa mai multe canale cu nivel mediu al semnalului de intrare, reglajul se reface pe fiecare dintre ele, căutând poziția optimă.

7.3.2. Simptome - cauze - defecte

Simptomele provocate de defectarea dispozitivului de RAA, întâlnite în practica depanării TVC, sunt date în tabelul 7.1.

Tabelul 7.1.

Nr. crt.	Simptom	Cauză	Elemente de circuit posibil defecte	Tip televizor
0	1	2	3	4
1.	Lipsă imagine și sunet (nivel semnal intrare mai mic de 10 mV)	Reducerea amplificării în AFI și selector până la anulare datorită tensiunilor de RAA necorespunzătoare	– Scurtcircuit: C_{24}, terminal 4 al CI-A240D – Defect: CI-A240D în zona dispozitivului de RAA dacă U_7 este cuprinsă în plajele 1,3÷1,5 V sau 1,7÷4 V – Reglaj incorect: R_{11}	Telecolor 3006/3007
			– Scurtcircuit: C_{11}, C_{18}; – Defect: CI-A241D în zona dispozitivului de RAA	Telecolor 4106, Telecolor 4507, Cromatic, Cromatic 02
			– Scurtcircuit: C_{11}, C_{12} – Defect: CI-A241 D în zona dispozitivului de RAA	Telecolor 5601, Telecolor 5602, Telecolor 5603, Topcolor 5101

0	1	2	3	4
2.	Imagine zgomotoasă, contrast redus și sunet slab (nivel semnal intrare mai mic de 10 mV)		– Scurtcircuit: C_{17}; – Întrerupere: R_{11}; – Reglaj incorect: R_{11} – Defect: CI-A240D în zona amplificatorului RAA selector	Telecolor 3006/3007
			– Întrerupere: R_{07}; – Scurtcircuit: C_{10}; – Reglaj incorect: R_{07}; – Defect: CI-A241D în zona amplificatorului RAA selector	Telecolor 4106, Telecolor 4507, Cromatic, Cromatic 02
			– Întrerupere: R_{08}; – Scurtcircuit: C_{10}; – Reglaj incorect: R_{08}; – Defect: CI-A241D în zona amplificatorului RAA selector	Telecolor 5601, Telecolor 5602, Telecolor 5603, Topcolor 5101
3.	Imagine cu contrast puternic și cu tendință de desincronizare pe orizontală și verticală (nivel semnal intrare mai mare ca 10 mV)	Amplificare mare pe calea de FI sau în selectorul de canale	– Întrerupere: R_{11}, traseu terminal 16 modul - terminal 7 CI-A240D; – Reglaj incorect: R_{11}; – Defect: CI-A240D	Telecolor 3006/3007
			– Întrerupere: R_{07}; – Reglaj incorect: R_{07}; – Defect: CI-A241D	Telecolor 4106, Telecolor 4507, Cromatic, Cromatic 02
			– Întrerupere: R_{08}; – Reglaj incorect: R_{08}; – Defect: CI-A241D	Telecolor 5601, Telecolor 5602, Telecolor 5603, Topcolor 5101
4.	Imagine cu interferențe (eventual sunet perturbat)	Filtrare necorespunzătoare a tensiunii de RAA	– Întrerupere: C_{17} sau C_{24}	Telecolor 3006/3007
			– Întrerupere: C_{10}; – Scurtcircuit: C_{19}	Telecolor 4106, Telecolor 4507, Cromatic, Cromatic 02
			– Întrerupere: C_{10}; – Scurtcircuit: C_{13}	Telecolor 5601, Telecolor 5602, Telecolor 5603, Topcolor 5101

0	1	2	3	4
5.	Imagine care pulsează în ritmul unei frecvențe joase	Filtrare necorespunzătoare a tensiunii de RAA la frecvențe joase	– Întrerupere: C_{11}; – Lipituri reci: C_{11}	Telecolor 4106, Telecolor 4507, Cromatic, Cromatic 02, Telecolor 5601, Telecolor 5602, Telecolor 5603, Topcolor 5101.

7.3.3. Recomandări practice

Sursele de tensiune exterioară care sunt necesare în depanare pentru localizarea etajului defect pot fi realizate cu simple potențiometre de 10÷25 KΩ, conectate între sursa de alimentare a CI și masă și cursoarele conectate la terminalele 5, 4, respectiv 4, 14 (a se revedea textul de la subcapitolul 7.3.). Pentru terminalul 5, respectiv 4, trebuie să se folosească o tensiune reglabilă între 2 și 9 V, iar pentru terminalele 4, respectiv 14, o tensiune reglabilă între 0 și 12 V.

Capitolul 8. CIRCUITUL DE CONTROL AUTOMAT AL FRECVENȚEI (CAF)

8.1. Generalități

Introducerea CAF în receptoarele TV în culori a fost impusă de condițiile mult mai stricte de stabilitate a frecvenței oscilatorului local decât la receptoarele TV alb-negru.

Dacă la receptoarele TV alb-negru o derivă a frecvenței oscilatorului local de ordinul a ± 300 kHz este considerată acceptabilă, în cazul receptoarelor TV în culori, deriva maximă acceptabilă (nesesizabilă pe imagine) este de ± 100 kHz. Această restrângere a derivei acceptabile are două cauze:

– utilizarea aproape exclusivă a detecției sincrone în detectoarele de videofrecvență;

– alegerea poziției subpurtătoarei de culoare spre frecvențele mari ale benzii video, practic pe flancul purtătoarei de FI sunet al caracteristicii de FI - vezi fig. 5.1.

Întrucât o stabilitate a oscilatorului local din selectorul de canale în limitele ± 100 kHz este practic imposibil de obținut în condițiile fabricației de serie a receptoarelor TV în culori, s-a generalizat utilizarea CAF.

Principiul de funcționare a circuitelor de CAF constă în transformarea deviației de frecvență într-o tensiune de eroare care însumată (cu „+" sau cu „–") cu tensiunea de reglare a diodelor varicap readuce frecvența de acord a oscilatorului local la valoarea corectă.

Plaja reală de menținere a unui circuit CAF este de minimum 1 MHz pentru oricare canal TV.

8.2. Descrierea schemei electrice

Circuitele de CAF folosite în receptoarele TVC de tip Telecolor, Cromatic și Topcolor funcționează după principiul ilustrat în schema bloc din fig. 8.1.

Semnalul de frecvență intermediară, rezultat la ieșirea etajului de amestec, se aplică la intrarea AFI imagine-sunet. De la ieșirea acestuia se aplică unui alt AFI imagine de referință, al cărui circuit de sarcină este acordat pe frecvența intermediară de

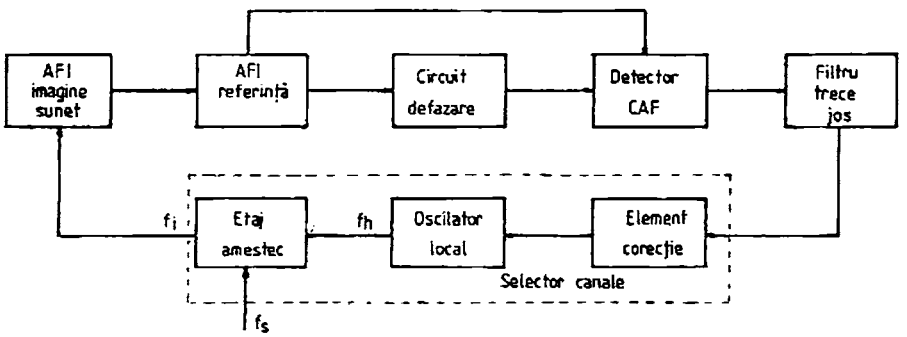


Fig. 8.1. Schema bloc a circuitului de CAF.

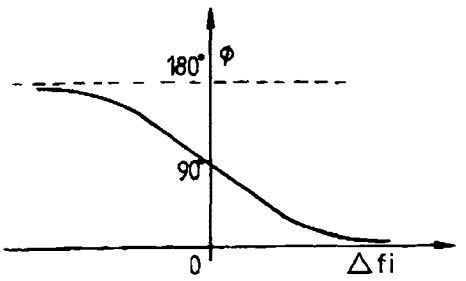


Fig. 8.2. Variația fazei semnalului de FI – funcție de deviația de frecvență.

imagine. Purtătoarea de frecvență intermediară imagine, extrasă cu ajutorul circuitului de sarcină, se aplică pe de o parte detectorului de CAF, iar pe de altă parte unui circuit de defazare. Circuitul de defazare modifică faza purtătoarei de FI, în funcție de abaterea de frecvență a acesteia față de frecvența intermediară standard (38 sau 38,9 MHz).

Dacă frecvența semnalului aplicat circuitului de defazare este egală cu frecvența intermediară standard, faza semnalului de la ieșirea circuitului de defazare se modifică cu 90°. În fig. 8.2 este prezentată variația fazei semnalului de FI în funcție de abaterea de frecvență a acestuia, Δf_i.

Pentru abateri mici ale frecvenței, de ordinul a ± 100 kHz, faza semnalului variază liniar cu deviația de frecvență $\varphi = k\Delta f_i$.

Circuitul de defazare se realizează cu un circuit LC acordat pe frecvența intermediară, cuplat slab (un condensator de valoare mică sau un cuplaj inductiv mutual) cu circuitul de extragere a purtătoarei de imagine.

Detectorul de CAF se întâlnește realizat sub două forme. În receptorul Telecolor 3006/3007, detectorul de CAF este realizat cu un discriminator de fază sau comparator de fază. În acest caz legătura dintre AFI referință și detectorul de CAF nu mai este utilă.

În celelalte TVC care vor fi analizate, detectorul de CAF este realizat cu un demodulator sincron.

Pentru simplificarea lucrurilor, considerăm că semnalul la ieșirea AFI referință are expresia $u_1=U_1\cos\omega_i t$. Trecând prin circuitul de defazare, acesta devine $u_2=U_2\cos(\omega_i t + \varphi)$ unde:

$f_i=\frac{\omega_i}{2\pi}$ este frecvența intermediară, iar φ este defazarea introdusă de circuitul de defazare. Detectorul de CAF fiind un demodulator sincron, se comportă ca un multiplicator al celor două tensiuni u_1 și u_2, aplicate la intrare. Rezultatul multiplicării este tensiunea u_3, a cărei valoare este:

$$u_3 = u_1 u_2 = SU_1U_2\cos\omega_i t\cos(\omega_i t + \varphi),$$

unde S este panta demodulatorului. După transformarea produsului a două funcții trigonometrice în suma altor două funcții, rezultă: $u_3 = SU_1U_2\,[\cos\varphi + \cos(2\omega_i + \varphi)]$.

Tensiunea u_3 se aplică unui filtru trece-jos, care nu lasă să treacă decât componentele de frecvență joasă și tensiunea continuă. În cazul de față, la ieșirea filtrului se obține o tensiune $U_d=SU_1U_2\cos\varphi$.

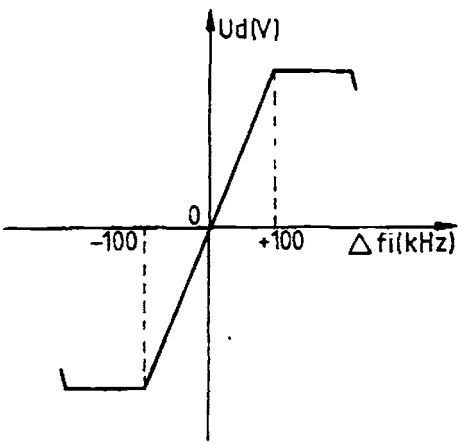


Fig. 8.3. Caracteristica demodulatorului sincron.

La o variație a frecvenței intermediare în limite mici în jurul valorii standard, cosφ variază liniar cu această abatere, adică $\cos \varphi = k\Delta f_i$. Pentru această situație tensiunea U_d devine: $U_d = SKU_1U_2\Delta f_i$. Reprezentarea tensiunii U_d funcție de Δf_i, care este de fapt caracteristica demodulatorului sincron, arată calitativ ca în fig. 8.3.

Elementul de corecție este reprezentat de un dispozitiv a cărui reactanță variază în funcție de tensiunea de comandă aplicată.

Ca element de reactanță variabilă se folosește aproape în exclusivitate, în toate sistemele de CAF, o diodă de tip varicap. Reglarea manuală a frecvenței oscilatoarelor de FIF și UIF se realizează prin intermediul unor diode varicap. Aceste diode varicap pot fi utilizate ca elemente de reactanță variabilă în sistemul de CAF, dacă tensiunea de comandă variază în limite mici, sub un volt. Dacă tensiunea de comandă este de ordinul voltilor sau chiar mai mare, atunci se folosesc diode varicap separate, înseriate cu o capacitate de șuntare de ordinul picofarazilor. Acest mod de conectare determină o variație mică de frecvență la o variție mare a tensiunii de comandă. Modificarea capacității diodei varicap de către tensiunea de comandă este transmisă oscilatorului local, care își schimbă frecvența de oscilație. Modificarea frecvenței oscilatorului local atrage după sine modificarea frecvenței intermediare.

Ca o concluzie la schema bloc din fig. 8.1 se poate spune că o variație a frecvenței oscilatorului local, datorată unor factori destabilizatori ca temperatura, tensiunea, vibrațiile etc., variază frecvența intermediară, care la rândul ei determină o variație a tensiunii de ieșire a detectorului de CAF. Variația pozitivă sau negativă a tensiunii de ieșire a detectorului de CAF modifică valoarea capacității diodei varicap, crescând-o când tensiunea este negativă și micșorând-o când este pozitivă. Modificarea capacității determină la rândul ei variația frecvenței oscilatorului local în sensul invers variației inițiale. Oricât de perfecționat ar fi un sistem de CAF, variația inițială de frecvență a oscilatorului local nu va putea fi redusă la zero în urma reglării. Rămâne întotdeauna un dezacord inițial, care va fi cu atât mai mic cu cât amplificarea sistemului de CAF va fi mai mare.

8.2.1. Circuitul de CAF utilizat în TVC Telecolor 3006/3007

Schema electrică a circuitelor de CAF din receptorul Telecolor 3006/3007 este dată în fig. II.4 (Planșa II), modulul CAF, și în Planșa I, circuitele sale anexă. Modulul CAF din schemă este realizat cu componente discrete.

Semnalul de FI purtătoare imagine necesar sesizării derivei frecvenței oscilatorului local se extrage din circuitul de refacere a purtătoarei pentru detecția sincronă (fig. II.3 – Planșa II). Bobina de extragere a semnalului pentru CAF, L_{10}, este cuplată slab cu L_{09} pentru a nu influența funcționarea detectorului sincron. Semnalul de 38,9 MHz, cules de L_{10}, este aplicat apoi la borna 2 a modulului CAF (fig. II.4).

Deoarece semnalul cules este de valoare mică, 10÷20 mV, el este amplificat de două amplificatoare clasice în montaj „emitor comun", realizate cu T_{01} și T_{03}.

Primul amplificator este aperiodic, având sarcină rezistivă, iar cel de al doilea are ca sarcină circuitul derivație format din L_{01} în paralel cu C_{10} și cu capacitatea echivalentă paralelă. Amplificarea celor două circuite este de cca 40 dB, aducând impulsurile de FI la un nivel de 1÷2 V.

Semnalul de FI este aplicat apoi pe priza capacitivă C_{12}, C_{13}, etajului comparator de frecvență.

Comparatorul propriu-zis are în componență un circuit acordat și două brațe detectoare. Circuitul acordat este format din bobina L_{02} în paralel cu C_{15} și capacitatea

echivalentă, formată din înserierea condensatoarelor C_{12} și C_{13}. Cele două brațe (detectoare) sunt formate din L_{03}, D_{01}, R_{11} și C_{17}, respectiv L_{04}, D_{02}, R_{10} și C_{16}. Bobinele L_{03} și L_{04} au rolul unor șocuri de protecție la semnale de frecvențe mari (de tip perturbație); R_{10} și R_{11} asigură egalitatea rezistențelor de conducție pe cele două căi, iar C_{16} și C_{17} sunt decuplările la masă în frecvență intermediară. Excitația circuitului se face în punctul median al circuitului acordat (priza capacitivă C_{12}, C_{13}), asigurându-se astfel pe cele două căi semnale egale și în opoziție de fază la frecvența de acord a circuitului derivație.

Referința tensiunii de eroare se realizează prin conectarea punctului median dintre R_{12} și R_{13}, punctul de nul, la unul dintre capetele bobinei L_{02} (fig. 8.4.).

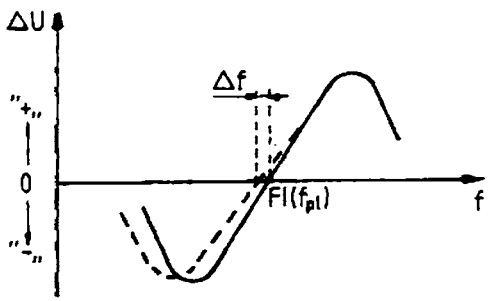


Fig. 8.4. Reglarea frecvenței de referință a circuitului de CAF (punctul de nul).

În cazul în care frecvența de acord a circuitului derivație este de 38,9 MHz, la un acord corect al receptorului pe canal, pe cele două rezistențe de sarcină R_{12} și R_{13} apar tensiuni egale, dar de semn contrar, care se anulează, și între bornele *22* și *16* tensiunea de eroare este nulă. În cazul în care acordul pe canal este incorect, tensiunile pe cele două ramuri nu vor mai fi egale și între bornele *22* și *16* ale modulului va rezulta o tensiune de eroare pozitivă sau negativă (în funcție de sensul deviației), care se va însuma cu tensiunea de varicap și va readuce oscilatorul pe frecvența corectă.

Rezistențele R_{15}, R_{14} și condensatorul C_{18} alcătuiesc un circuit de filtrare a tensiunii de eroare CAF, iar cele două diode montate în antifază, D_{03} și D_{04}, au rolul de a limita valoarea tensiunii de eroare la 0,7 V (tensiunea de deschidere a diodelor cu siliciu), suficient de mare pentru a asigura plaja de menținere necesară.

Introducerea sau scoaterea din funcțiune a modulului CAF se face printr-un comutator extern, care poate șunta sau nu bornele *16÷20* (și *22*) ale modulului, adică ieșirea pe care apare tensiunea de eroare ce se înseriază cu tensiunea de varicap.

Condensatoarele C_{2591}, C_{2594} și C_{2595} montate pe placa de bază a televizorului au ca rol filtrarea suplimentară a tensiunii de eroare, deci a tensiunii de acord varicap.

Pentru a ușura operația de acord pe canalele TV, modulul CAF este prevăzut cu un dispozitiv care face ca reglajul să acționeze numai când există semnal de TV. Dispozitivul este format din tranzistorul T_{01} (în paralel cu rezistența de sarcină R_{03}). Când pe baza tranzistorului T_{02}, la borna *12* a modulului CAF, se aplică o tensiune negativă (de ordinul a 2...3 V), T_{02} este blocat și modulul CAF funcționează normal. Atunci când tensiunea de comandă (la borna *12*) este nulă, tranzistorul T_{02} intră în saturație, șuntează calea de semnal FI imagine și scoate din funcție modulul CAF.

Tensiunea de comandă a tranzistorului T_{02} este asigurată de un etaj de coincidență, realizat cu tranzistorul T_{5581} (de tip SC 308 C) – schema din Planșa I. Tranzistorul este comandat în bază de semnalul video (practic numai impulsurile de stingere și sincronizare), provenit de la repetorul pe emitor T_{2392}. Tranzistorul T_{5581} se deschide numai în timpul impulsurilor H negative, aplicate în colector prin R_{5583} și D_{5581}.

Când ambele semnale există, curentul de emitor creează pe grupul R_{5584} paralel cu C_{2593} (de filtraj) o tensiune de –3 V necesară comenzii funcționării tranzistorului T_{02} din modulul CAF. În lipsa unuia dintre semnale, tensiunea de comandă devine nulă și circuitele de CAF nu acționează.

8.2.2. Circuitul de CAF utilizat în TVC: Telecolor 4106, Telecolor 4507, Cromatic și Cromatic 02

Circuitul de CAF utilizat în tipurile de TVC menționate în titlu folosește ca detector de CAF un demodulator sincron. Cea mai importantă parte a schemei electrice a circuitului de CAF se află încorporată în VI_{01} – A241D.

Circuitul de defazare și filtrul trece-jos sunt montate pe modulul de FI – CC+FIS+CAF, al cărui cod este 491214-00.00.

Circuitul de însumare a tensiunii de CAF cu o tensiune continuă fixă și cu tensiunea varicap se află pe placa șasiu a televizorului.

Schema electrică completă a circuitului de CAF este dată în Planșa V.

Purtătoarea de imagine de FI cu frecvența de 38,9 MHz, extrasă cu circuitul ZL_{03}, C_{17} este indusă printr-un cuplaj capacitiv slab (maxim 1 pF), realizat de traseele de pe cablaj, în circuitul acordat pe aceeași frecvență, format din ZL_{05} și C_{21}. Circuitul acordat ZL_{05}, C_{21} este conectat între terminalele 7 și 10 ale CI-A241D. Caracteristica de fază a circuitului defazor (ZL_{05}, C_{21}) este similară cu cea prezentată în fig. 8.2.

Demodulatorul sincron CAF, conținut în CI-A241D primește la o intrare simetrică purtătoarea de FI imagine, extrasă cu circuitul ZL_{03}, C_{17} și la a doua intrare simetrică purtătoarea de imagine defazată în conformitate cu caracteristica din fig. 8.2. La ieșirea demodulatorului sincron se obține o tensiune continuă $Su_1u_2\cos\varphi$, însumată cu o serie de componente de frecvență intermediară sau armonici ale acestora. Prin S s-a notat panta demodulatorului sincron, prin u_1 și u_2 amplitudinile celor două semnale de intrare în demodulator, iar prin φ unghiul de fază introdus de circuitul defazor, atunci când frecvența intermediară se abate de la valoarea standard.

Filtrul trece-jos este realizat dintr-o rezistență internă și condensatoarele C_{12} de 100 nF și C_{6203} de 1 µF, unul montat la terminalul 5 al CI-A241D și celălalt la terminalul 14 al modulului de FI. La ieșirea filtrului trece-jos tensiunea de CAF devine: $U_{CAF}=Su_1u_2\cos\varphi$.

Tensiunea de CAF de la terminalul 5 al CI-A241D variază în cadrul plajei de prindere între +5,5 și -5,5 V. Această tensiune se însumează cu o tensiune continuă fixă de 6 V, dată de divizorul R_{8002} și R_{8003}. După această însumare, domeniul de variație al tensiunii de CAF devine 0,5÷11,5 V. În continuare, acest domeniu de variație se însumează cu tensiunea de polarizare a diodelor varicap, într-un montaj special, conținut în ansamblul programator, cod 725106–5300, având schema în fig. VI/2, din Planșa VI. Tensiunea de CAF se aplică în baza tranzistorului VT_{8006}, de tip SC308, montat în conexiune C.C. Emitorul tranzistorului SC308 este alimentat din sursa de 33 V prin lanțul de rezistoare: R_{8004}, R_{8019} în paralel cu R_{8067} și R_{8005}. Potențialul emitorului urmărește potențialul bazei, crescând sau scăzând odată cu acesta, dar menținând o diferență între ele de 0,7 V. Potențialul bazei tranzistorului VT_{8004} de tip SC237E variază de asemenea în funcție de cel al bazei tranzistorului VT_{8006}.

La o tensiune de CAF nulă, potențialul bazei VT_{8006} este de 6 V și al emitorului VT_{8004} de 27,5 V. Pentru o variație de ± 5,5 V a tensiunii de CAF, potențialul emitorului tranzistorului VT8004 variază în plaja 27,5 ± 0,5 V. Această variație de

tensiune se transmite ansamblului programator, de unde se transmite selectorului de canale pentru comanda diodelor varicap.

Circuitul de CAF este prevăzut cu un întrerupător manual de CAF (S_{1002}). Întrerupătorul de CAF este amplasat pe traseul cuprins între a doua ieșire a demodulatorului sincron de CAF (terminal 6 CI-A241D) și masă. În serie cu întrerupătorul este conectat și rezistorul R_{6206}. Atunci când întrerupătorul este conectat la masă, bucla este considerată închisă și circuitul de CAF este scos din funcțiune. Prin R_{6204} și R_{6206} se mai aplică în terminalul 6 al CI-A241D tensiunea de muting, obținută din terminalul 3 al modulului sincroprocesor. În lipsa semnalului, tensiunea de muting este nulă și circuitul de CAF este scos din funcțiune. În prezența semnalului videocomplex de culoare, tensiunea de muting capătă în terminalul 6 valoarea de 4 V și circuitul de CAF intră în funcțiune.

8.2.3. Circuitul de CAF utilizat în TVC: Telecolor 5601, Telecolor 5602, Telecolor 5603A, Telecolor 5603B, Telecolor 5603 și Top Color 5101

Circuitul de CAF folosit în TVC menționate în titlu este similar cu cel descris în paragraful 8.2.2. Circuitul este prezentat în fig. IX/2 și Planșa VIII pentru TVC: Telecolor 5601, Telecolor 5602, Telecolor 5603A, Telecolor 5603B și în fig. XIII/4 și Planșa XII pentru TVC Telecolor 5603 și Top Color 5101.

Deosebirile, în general nesemnificative, dintre circuitele de CAF care echipează cele două familii de TVC, prezentate în paragrafele 8.2.2 și 8.2.3, sunt următoarele:

– între terminalul 5 al CI-A241D și terminalul 14 al modulului P23819-000 sau P23819-030 s-a introdus un șoc suplimentar, L_{05}, de 22 µH, care îmbunătățește filtrajul tensiunii de CAF;

– condensatoarele din terminalele 5 și 6 ale CI-A241D au capacitatea de 10 nF în loc de 100 nF, respectiv 47 nF;

– tensiunea aplicată ansamblului memorie-programator este de 28,5 V în loc de 27,5 V;

– sunt folosite tranzistoare BC174B și BC252 în locul tranzistoarelor SC2370 și respectiv SC308;

– dioda Zener ZTC33 este folosită în locul diodei Zener MAA550;

– notația componentelor electronice este cu totul alta decât cea folosită în paragraful anterior.

Cu toate deosebirile dintre cele două scheme, funcționarea circuitului de CAF este identică cu cea descrisă în paragraful 8.2.2.

8.3. Depanarea circuitului CAF

Localizarea defecțiunii în cadrul circuitului de CAF este foarte mult ușurată de prezența întrerupătorului manual de CAF. Dacă la un ușor dezacord al imaginii, prin punerea în funcțiune a circuitului de CAF (întrerupătorul manual se decuplează de la masă prin apăsarea butonului, la toate TVC cu excepția Telecolor 3006/3007) imaginea nu se modifică sau dacă la imaginea acordată, prin scoaterea din funcțiune a circuitului de CAF (întrerupătorul manual se cuplează la masă la toate TVC cu excepția Telecolor 3006/3007) nu se simte nici o modificare în imagine, atunci defecțiunea se află în circuitul de CAF.

Trebuie menționat că în practica depanării TVC se întâlnesc cazuri în care utilizatorul preferă o imagine mai conturată, cu „șarf" sau cu „plastic", obținută printr-un ușor dezacord al oscilatorului local în sensul coborârii purtătoarei de FI imagine pe flancul Nyquist. În acest caz, un circuit de CAF reglat corect poate fi considerat a fi defect în mod fals.

8.3.1. Reglarea circuitului CAF

În urma operației de depanare și mai ales în urma înlocuirii unei componente active sau care aparținea unui circuit acordat se impune efectuarea unei verificări sau chiar a reglării circuitului.

Elementul reglabil al circuitului de CAF îl constituie bobina L_{02} a comparatorului de frecvență în cazul TVC Telecolor 3006/3007 sau bobina circuitului de defazare ZL05-3605 sau L_{7207} în cazul celorlalte TVC.

Pentru reglarea punctului de nul al comparatorului sau al demodulatorului sincron există mai multe metode, dintre care o parte nu se pot aplica decât într-un laborator dotat cu o anumită aparatură de măsură, iar altele în condiții de teren, folosindu-se semnalul oferit de antena de recepție.

Cu titlu informativ, se amintesc câteva metode aplicabile în condiții de laborator. Acestea sunt:

– metoda vizualizării caracteristicii comparatorului de frecvență sau a demodulatorului sincron cu ajutorul vobuloscopului;

– metoda statică prin folosirea unui generator de semnale la intrare și a unui voltmetru electronic pentru măsurarea tensiunii continue din anumite puncte ale circuitului de CAF;

– metoda statică prin folosirea unui post de emisie de pe un anumit canal și a unui frecvențmetru de măsură a frecvenței de acord a circuitului defazor.

O metodă simplă, nerecomandată depanatorilor fără experiență, se poate aplica astfel:

– se acordează receptorul de TVC pe unul din canalele pe care se poate recepționa un semnal de ordinul milivoltilor, adică imaginea obținută să fie fără zgomot (circuitul de CAF este deconectat);

– se pune în funcțiune circuitul de CAF prin decuplarea de la masă a întrerupătorului manual de CAF sau prin scurtcircuitarea comparatorului de frecvență, la Telecolor 3006/3007;

– se reglează contrastul și luminozitatea în poziții medii, iar saturația la maxim;

– se reglează miezul bobinei L_{02}, ZL05-3605 sau L_{7207}, în funcție de tipul de TVC supus reglării, în scopul obținerii unei imagini cu definiție optimă, fără a intra însă în zona de „plastic" sau „relief" a acesteia.

Reglarea miezului din bobinele menționate trebuie făcută lent, deoarece circuitul de CAF prezintă o anumită inerție.

8.3.2. Simptome, cauze, defecte

Simptomele uzuale provocate de defectele din circuitul de CAF sunt prezentate în tabelul 8.1.

Tabelul 8.1

Nr. crt.	Simptom	Cauză	Elemente de circuit posibil defecte	Tip televizor
0	1	2	3	4
1	Imaginea se dezacordează la introducerea în funcțiune a circuitului de CAF, deși receptorul a fost acordat corect pe canal, dând naștere la: – imagine cu „plastic"; – imagine perturbată de sunet; – imagine instabilă pe orizontală și verticală; – lipsă imagine și sunet sau numai imagine și sunet distorsionat – imagine fără culoare; – imagine fără culoare și sunet slab Natura simptomului este dictată de mărimea maximă a deviației de frecvență, care rămâne constantă în sistem.	Tensiunea de CAF rămâne permanent pozitivă sau negativă ca urmare a dezacordului circuitului rezonant din defazor.	– Întrerupere: R_{10}, R_{11}, R_{12}, R_{13}, R_{14}, R_{15}, L_{02}, L_{03}, L_{04}, D_{01}, D_{02}, C_{12}, C_{13}; – Dezacord: L_{02}	Telecolor 3006/3007.
			– Întrerupere: ZL05-3605, C_{21}; – Dezacord: ZL05-3605.	Telecolor 4106, Telecolor 4507, Cromatic, Cromatic 02
			– Întrerupere: L_{07}, C_{17}; – Dezacord: L_{07}.	Telecolor 5601,Telecolor 5602, Telecolor 5603, Top Color 5101.

0	1	2	3	4
2	Imaginea puțin dezacordată nu poate fi optimizată prin introducerea în funcțiune a circuitului de CAF.	Tensiunea de CAF devine nulă ca urmare a: – întreruperii traseului semnalului de FI sau scurtcircuitării acestuia la masă în cadrul schemei de CAF; – defectării comparatorului sau a demodulatorului sincron de CAF; – întreruperii traseului de transport al tensiunii de CAF; – defectării întrerupătorului manual sau automat de CAF.	– Întrerupere: R_{01}, R_{02}, R_{03}, R_{04}, R_{07}, R_{09}, R_{17}, R_{3505}, R_{5581}, R_{5583}, C_{01}, C_{02}, C_{5581}, D_{5581}, L_{01}, L_{10}, Dr_{01}, Dr_{02}, traseu cablaj imprimat, contact 8 conector BU1004-ST5004; – Scurtcircuit: C_{04}, C_{07}, C_{08}, C_{09}, C_{10}, C_{2595}, D_{03} sau D_{04} din SAL41B; – Tranzistoare defecte: T_{01}, T_{02}, T_{03}, T_{5531}; – Lipituri reci sau contacte imperfecte la conectoare; – Întrerupătorul manual CAF rămâne permanent închis (blocat mecanic)	Telecolor 3006/3007.
			– Întrerupere: R_{6204}, R_{6206}, R_{8002}, R_{8003}, R_{8005}, R_{8067}; – Scurtcircuit: C_{12}, C_{13}, C_{6203}; – Lipituri reci: la terminalele rezistoarelor de mai sus; – Defecte: VI-A241D; VT_{06} SC308.	Telecolor 4106, Telecolor 4507, Cromatic, Cromatic 02
			– Întrerupere: R_{6201}, R_{6202}, R_{6106}, R_{6107}, R_{6108}, R_{6109}, L_{05}; – Scurtcircuit: C_{18}, C_{19}, C_{6202}; – Lipituri reci: la terminalele rezistoarelor de mai sus; – Defecte: CI-A241D, T_{6102}–BC252.	Telecolor 5601,Telecolor 5602, Telecolor 5603, Top Color 5101.

8.3.3. Recomandări practice

Modulul CAF cu codul 725004-2000 din TVC Telecolor 3006/3007 este ecranat și mai greu accesibil depanării. Defectarea sa este rară și poate fi depistată prin măsurări în curent continuu.

La celelalte tipuri de TVC, circuitul CAF fiind răspândit pe două module și pe șasiu, pune de asemenea probleme depanatorului care nu cunoaște bine topografia schemei electrice.

Echivalențele pentru componentele active folosite în circuitul de CAF al unora dintre TVC menționate sunt date în tabelul 8.2.

Tabelul 8.2

Nr. crt.	Denumire componentă activă	Denumire componentă echivalentă de producție românească sau vest-europeană	Tip TVC în care este folosită
1	Tranzistor SF245	BF173, BF199, BF 214	Telecolor 3006/3007
2	Tranzistor SC236E	Orice tip de BC-NPN	
3	Diodă SAY 20	BA170, BA171, BA172 (ambele diode înlocuite trebuie să fie din același tip)	
4	Diodă dublă SAL41B	Idem 3	
5	Circuit integrat A241D	CI-TDA2541	Telecolor 4106, Telecolor 4507, Cromatic, Cromatic 02
6	Tranzistor SC308	BC251, BC252	
7	Tranzistor SC237e	BC171B, BC174B	
8	Dioda Zener MAA550	TAA550, ZTK33	

9.1. Generalități

Prin calea de sunet a unui receptor TV în culori (sau alb-negru), realizat pe principiul superheterodinei și cu FI cu cale comună, se înțelege lanțul de circuite care prelucrează numai informația de sunet. Lanțul începe cu amplificatorul de FI sunet (a II-a frecvență intermediară) și se termină cu difuzorul.

Schema bloc clasică a căii de sunet a unui receptor TV (în culori sau alb-negru) de acest tip este dată în fig. 9.1.

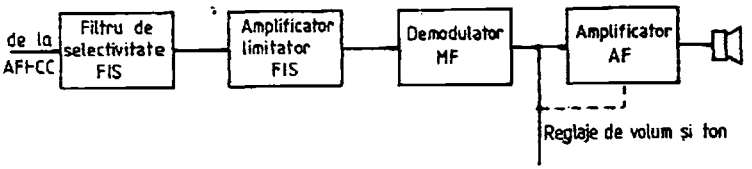


Fig. 9.1. Schema bloc a căii de sunet.

La intrarea căii de sunet se aplică un semnal MF de frecvență corespunzătoare celei de a II-a FI sunet (6,5 MHz în OIRT și 5,5 MHz în CCIR), cules de la ieșirea detectorului video. Acest semnal rezultă din bătaia celor două purtătoare de FI (de imagine și de sunet) și este cuprins în SVCC - semnalul videocomplex color).

În continuare, semnalul MF este amplificat și limitat pentru a se evita apariția de MA parazită, apoi detectat, și semnalul de audiofrecvență rezultat este amplificat din nou până ce este adus la nivelul necesar funcționării difuzorului.

Reglajele de volum și de ton (nu totdeauna obligatoriu) sunt plasate fie între etajul detector MF și amplificatorul de AF, fie chiar în etajul de AF.

Trebuie menționat că în ultima vreme au apărut o serie de noutăți în realizarea căii de sunet, fie legate de creșterea performanțelor (permisă de evoluția tehnologiei componentelor), fie legate de modificările din standardele de radiodifuzare a emisiunilor de TV (partea de sunet):

– receptor TV cu două căi de sunet (pentru transmisii stereo sau bilingve);

– receptor TV cu cale de sunet separată (nu se mai folosește AFI–CC, ci două căi de FI, una pentru imagine și una pentru sunet).

9.2. Schema electrică a căii de sunet

9.2.1. Schema electrică a căii de sunet a receptorului TVC Telecolor 3006/3007

Schema electrică a căii de sunet a receptorului Telecolor 3006/3007 este dată în Planșa I, iar modulul de sunet (37) este prezentat în Planșa II.

Semnalul corespunzător celei de a II-a FI sunet conținut în semnalul videocomplex color este disponibil la borna 4 a modulului AFICC. De aici el este aplicat prin șocul Dr_{2292} și condensatorul C_{2792} la intrarea modulului de sunet, borna 4.

Deoarece receptorul este bistandard, circuitul selectiv de la intrarea modulului selectează atât semnalul corespunzător normei OIRT (L_{01}, C_{02} acordat pe 6,5 MHz) cât și semnalul corespunzător normei CCIR (L_{02}, C_{03} acordat pe 5,5 MHz). Sem-

nalul este aplicat în continuare la intrarea amplificatorului de FI sunet realizat cu CI_{01}, de tip A 220 D, prin intermediul bobinelor L_{04} și L_{05} cuplate mutual cu bobinele circuitelor selective L_{01}, respectiv L_{02}.

Circuitul integrat CI_{01}, de tip A 220 D, îndeplinește mai multe funcții:

– realizează amplificarea și limitarea semnalului de FI sunet (a II-a FI sunet);

– reface purtătoarea de FI sunet în vederea realizării detecției MF;

– realizează detecția de MF (în cuadratură);

– realizează o preamplificare a semnalului de AF;

– poate realiza un reglaj de volum prin comandă în curent continuu (opțiune nefolosită în schema descrisă);

– realizează o stabilizare internă a tensiunilor de alimentare.

În circuitul integrat CI_{01} funcția de amplificare și limitare a semnalului de FI sunet este realizată de un amplificator format din opt etaje amplificatoare diferențiale. Intrările amplificatorului (bazele celor două tranzistoare ale primului amplificator diferențial) sunt accesibile la terminalele 2 și 14 ale CI_{01}. Amplificatorul este excitat asimetric, semnalul aplicându-se la terminalul 14, iar terminalul 2 este decuplat la masă prin C_{06} în gama de FI.

Tot la terminalul 14 se aplică o reacție negativă în curent continuu de la terminalul 13 al CI_{01}, prin L_{04} și L_{05}. Decuplarea terminalului în gama de FI sunet este asigurată de C_{04}, conectat între terminalul 13 și masă.

Semnalul de FI amplificat și limitat, de la ieșirea AFI sunet, este accesibil la terminalele 6 și 10 ale circuitului integrat, însă în această schemă cele două terminale nu sunt utilizate, semnalul de FI sunet aplicându-se intern demodulatorului de MF.

Demodulatorul MF utilizat în circuitul integrat de tip A 220 D este un multiplicator analogic, el sesizând diferențele de frecvență și fază dintre semnalul util de FI sunet și semnalul de referință.

Pentru înțelegerea principiului de funcționare a demodulatorului MF, în fig. 9.2.a se dă o schemă foarte simplificată a unui astfel de detector, iar în fig. 9.2.b se dau formele semnalelor cu care lucrează demodulatorul MF.

Prin circuitul format din R și cele două tranzistoare înseriate va circula curent numai în momentul în care cele două tranzistoare sunt simultan deschise, deci când tensiunile de comandă U_1 și U_2 sunt simultan pozitive. Considerând semnalul U_1 semnal de referință și semnalul U_2 semnal modulat, în cazul în care nu există modulație cele două semnale sunt strict în cuadratură, iar semnalul demodulat, U'_D, apare pe R și este integrat pe C.

În cazul apariției unei modulații de frecvență, semnalul U_2 va suferi o deviere în fază față de primul caz (notat cu U_2, în fig. 9.2) și în consecință durata de conducție va fi mai mare, ca în fig. 9.2.b, rezultând un semnal U_D de durată mai mare, și invers, la o defazare în sens contrar durata impulsurilor de pe R va fi mai mică.

Impulsurile care apar pe R sunt integrate de C și în consecință orice modificare a frecvenței (sau fazei) semnalului MF se transformă într-o deviație într-un sens sau altul a tensiunii U_D față de valoarea de referință (pauză de modulație).

În receptorul TV descris, semnalul de referință se obține prin refacerea semnalului de FI sunet în circuitele derivație conectate între terminalele 7 și 9 ale CI_{01}.

Deoarece receptorul TV este bistandard, circuitul de refacere a purtătoarei este dublu, cu L_{07}, C_{09} pentru norma OIRT (6,5 MHz) și L_{06}, C_{24} (5,5 MHz) pentru norma CCIR. Circuitele de defazare a purtătoarei de FI sunet sunt incluse în CI_{01}, la fel ca și demodulatorul MF. Semnalul AF rezultat la ieșirea demodulatorului MF este disponibil la terminalul 8 al CI_{01}, unde suferă și dezaccentuarea realizată cu aju-

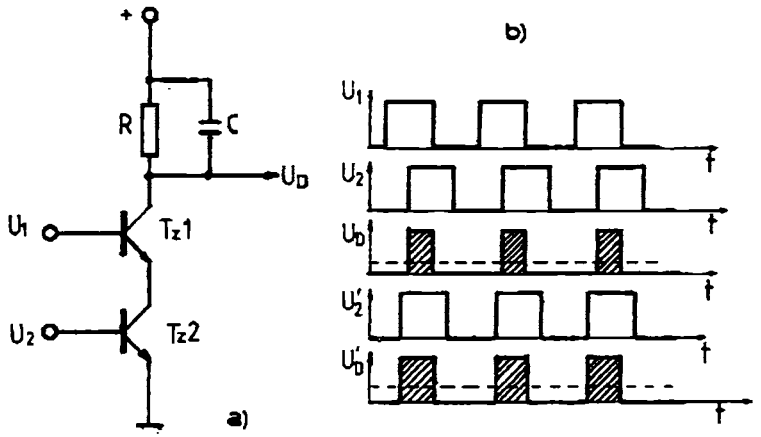


Fig. 9.2. Detector MF în cuadratură.

torul circuitului format din impedanța de ieșire a C_{I01} și C_{08}.

De remarcat că în această schemă nu se utilizează facilitatea de reglare a volumului în curent continuu (terminalul 5 al C_{I01} este neutilizat) ci se folosește schema clasică de reglare potențiometrică intercalată între ieșirea demodulatorului MF (terminal 8 al C_{I01}) și intrarea amplificatorului de AF (terminal 8 al C_{I02}).

Semnalul de AF de la ieșirea C_{I01} este aplicat prin C_{11} (la borna 10 a modulului de sunet) potențiometrului de volum R_{1725}. De la cursorul său, semnalul de AF este aplicat la intrarea căii de AF, borna 24 a modulului de sunet.

Reglajul de ton se obține cu ajutorul circuitului serie R_{1726} și R_{1725} care șuntează mai mult sau mai puțin la frecvențele înalte potențiometrul de volum.

Semnalul de AF de la cursorul potențiometrului de volum se aplică prin rețeaua RC formată din C_{12}, R_{01}, R_{03}, R_{04}, C_{14}, R_{02}, C_{13} la terminalul 8, intrarea de semnal a amplificatorului AF, C_{I02}, de tip A 210 K. Rețeaua RC are ca scop realizarea unei caracteristici de AF ca în fig. 9.3.

Caracteristica de AF prezintă o accentuare a semnalelor de frecvență joasă (cca 12 dB creștere la 100 Hz față de 1 kHz) și o accentuare la frecvențele înalte, favorizată și de faptul că dezaccentuarea este mai mică decât accentuarea de la emisie (curba a). Reglajul de ton (practic șuntarea potențiometrului de volum de către C_{1725}) permite o scădere a semnalelor AF de frecvențe înalte până la nivelul semnalului de referință de 1 kHz.

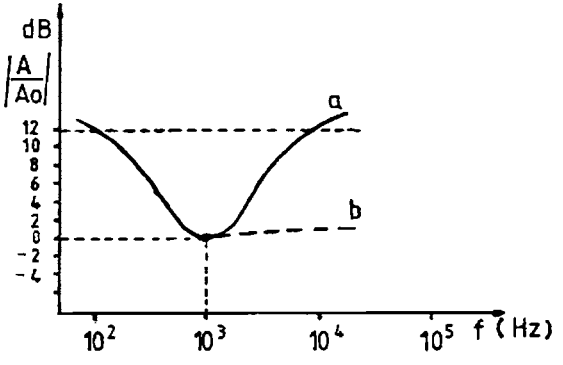


Fig. 9.3. Caracteristica de AF a modulului de sunet:
a – reglajul de ton la maximum;
b – reglajul de ton la minimum.

Toată amplificarea de AF este realizată cu CI_{02}, de tip A 210 K, la terminalele căruia sunt cuplate o serie de circuite anexă:

– la terminalul 6 este montat grupul R_{05} C_{15}, care stabilește valoarea reacției interne, deci amplificarea de AF a circuitului integrat;

– la terminalul 7 este montat condensatorul electrolitic C_{16}, care filtrează suplimentar tensiunea de alimentare a etajelor de semnal mic;

– condensatoarele C_{18} și C_{17}, conectate între ieșirea de putere a CI_{02} (terminalul 12), preamplificatorul AF (terminalul 5) și masă, asigură o reacție negativă puternică la frecvențele mari, limitând astfel banda AF și preîntâmpinând intrarea montajului în oscilație la frecvențe mari;

– grupul R_{17}, C_{22} montat între ieșirea de putere (terminal 12) și masă are rolul de a preîntâmpina intrarea în oscilație a montajului la frecvențele mari ale gamei de AF;

– C_{20} montat între terminalele 12 și 4 realizează o conexiune de tip „bootstrap".

Semnalul de AF se aplică în continuare difuzorului L_{2503} prin C_{19}.

Alimentarea circuitului integrat se face de la 16 V prin circuitul de filtraj R_{2793}, C_{2791} și C_{21} la terminalele 1 și 4 (prin R_{06}).

Pe calea de sunet sunt prevăzute două mufe:

– mufa BU_{1702} permite audiția la cască. Ea este conectată la ieșirea de putere și asigură întreruperea automată a legăturii spre difuzor la introducerea căștii;

– mufa BU_{1701}, pentru magnetofon, la care semnalul AF disponibil este cel de la ieșirea preamplificatorului (borna 10 a modulului), neafectat de reglajele de volum sau ton.

9.2.2. Schema electrică a căii de sunet a receptoarelor TVC: Telecolor 4106, Telecolor 4507, Cromatic și Cromatic 02

Semnalul videocomplex livrat de VI 01, de tip A241D, la pinul 12 de pe modulul FICC+FIS+CAF (72) (Planșa V), se aplică, prin inductanța LD_{02} și cele două rezistoare (R_{22} și R_{10}), filtrelor ceramice ZP_{12} (de tip SPF 5,5) și respectiv ZP13 (de tip SPF 6,5). La o atenuare de trecere de 10 dB la intrarea VI 02 (pinul 14) vom avea un semnal de cca 15 mV, ceea ce determină o tensiune de joasă frecvență (JF) mai mare de 300 mV la ieșirea circuitului integrat VI 02 (pinii 8 și 12). Circuitul integrat VI 02 este de tip A223D, fiind fabricat în fosta R.D.G. și este echivalent pin cu pin cu TBA120U. Acest CI asigură următoarele funcțiuni: amplificare-limitare a semnalelor cu cea de-a II-a frecvență intermediară sunet (sunet bistandard), detecția de frecvență și reglajul electronic de volum.

⚠ Circuitul integrat TBA120U este cel mai evoluat (alături de TBA120T) din seria de circuite integrate TBA120, conținând un amplificator cu 8 etaje (sensibilitate sub 50 μV), reglaj electronic al volumului, demodulator MF, stabilizator intern, ieșire suplimentară de AF (pentru magnetofon, cască etc.), intrare suplimentară de AF pentru conectarea unui radioreceptor sau videorecorder.

Circuitul integrat TBA120U asigură un câștig mai ridicat (68 dB), precum și o atenuare a modulației de amplitudine parazită mai bună de 50 dB, față de vechiul circuit integrat (TAA661) utilizat în același scop, care prezenta un câștig de cca 56 dB și o atenuare a semnalelor MA parazite de 40 dB.

Circuitul integrat TBA120U este destinat, în principiu, utilizării cu circuite rezonante LC, dar se poate utiliza și cu filtre ceramice. Special destinat acestui scop este CI de tip TBA120T, care este identic

cu TBA120U cu excepția faptului că între pinii 13 și 14, în interiorul circuitului, există o rezistență foarte mică (680 ohmi) care amortizează filtrul ceramic de FI și care la varianta cu TBA120U se găsește în exteriorul circuitului integrat (R_{15}).

CI TBA120U are un consum de cca 10-18 mA la o tensiune de alimentare pe pinul 11 de cca 12 V.

Filtrele ceramice ZP12 și ZP13 nu necesită nici o operațiune de reglaj, prezentând o foarte bună selectivitate (având factor de calitate ridicat). De aceea, pentru a se obține benzile de trecere necesare, filtrele trebuie amortizate atât la intrare, cât și la ieșire. Rezistoarele R_{10} și R_{22} amortizează intrările filtrelor ceramice (având o rezistență de 390 Ω fiecare). Ieșirea filtrelor este amortizată de rezistența situată între pinii 13 și 14, după cum s-a arătat anterior. Acești pini reprezintă intrarea în amplificatorul-limitator FIS. Pinul 13 este conectat la masă prin intermediul condensatoarelor C_{24} și C_{26}, de valoare relativ ridicată.

Circuitul integrat TBA120U conține intern o sursă stabilizată, care face disponibilă, la pinul 4, o tensiune de c.c. de 4,7 V (4,2–5,5 V), la un curent maxim de 5 mA, utilizată pentru reglajul electronic al volumului (REV). Acest reglaj electronic al volumului sonor este o facilitate de care dispun circuitele integrate din familia TBA120. Punctul de reglaj electronic al volumului este pinul 5 al C.I., unde se aplică tensiunea stabilizată de c.c. de la pinul 4 (4,7 V), cât și (în cazul când se utilizează reglajul electronic de volum) o tensiune continuă reglabilă de la potențiometrul de volum. Potențialul pinului 5 variază între 1,7–4 V. Conform schemei electrice a TVC Cromatic (Planșa VI), această facilitate (REV) nu este utilizată.

La pinul 2, TBA120U (sau A223D) primește de la terminalul 6 al modulului 72, prin intermediul rezistorului R_{7217}, o tensiune pozitivă U_{AV} furnizată de videorecorder – AV4 – și care determină suprimarea funcționării amplificatorului FIS.

Circuitul integrat VI02 este prevăzut cu o intrare suplimentară de AF (pinul 3), terminalul 5 al modulului AV8 unde poate primi de la o sursă externă semnalul de joasă frecvență.

Funcția de muting, adică de suprimare a sunetului în cazul lipsei semnalului video-complex, se realizează prin scurtcircuitarea la masă a pinului 5 al C.I. prin R_{7220} și dioda VD_{6201} cu ajutorul modulului sincroprocesor.

Circuitele selective derivație sunt realizate clasic (LC), fiind înseriate între ele, și servind la refacerea semnalului în cuadratură; ele se găsesc între pinii 7 și 9 ai VI 02.

Ieșirile de audiofrecvență sunt: la terminalul 1 al modulului 72 (ieșire cu semnal audio constant) și la terminalul 2 al aceluiași modul (ieșire cu semnal audio reglabil). Semnalul furnizat la terminalul 1 al modulului 72 ajunge la pinul 10 al conectorului XB1025 (Planșa VI) – MTG – și de acolo la terminalul 13 al modulului Ansamblu placă conectare sunet (17) apoi, printr-un rezistor (R_{1751}) de 390 kΩ, la mufa de înregistrare magnetofon (XB1751).

Semnalul furnizat la terminalul 2 al modulului 72 ajunge la pinul 12 al conectorului XB1025 (Planșa VI) – NF – și de acolo la terminalul 1 al conectorului XS3716 de pe Modulul audiofrecvență (37). Pentru frecvențe înalte se asigură reglajul de ton cu grupul serie format din R_{3701}-C_{3701}, iar pentru frecvențe joase cu grupul derivație R_{3702}-C_{3702}. Potențiometrele R_{01} (10 kΩ) și respectiv R_{02} (1 MΩ) sunt montate pe modulul 37.

Semnalul AF obținut se aplică prin intermediul potențiometrului de volum R_{3904} (aflat pe Ansamblu placă potențiometre) la intrarea VI 01 (A210K) – pinul 8 – prin

rețeaua alcătuită din C_{3703}, C_{3704}, C_{3705}, R_{3704}, R_{3705} și R_{3706}. Aceasta realizează o accentuare a frecvențelor joase și înalte față de frecvența de 1 kHz.

Circuitul integrat A210K (echivalent pin cu pin cu TCA150T) constituie amplificatorul propriu-zis de audiofrecvență. El conține intern un etaj de intrare Darlington cu impedanță mare, un preamplificator, un etaj prefinal și etajele finale. Mai conține, de asemenea, un circuit pentru stabilizarea punctului median, pentru a asigura astfel o tensiune continuă de ieșire de valoare corespunzătoare (cca 50 % din tensiunea de alimentare).

Grupul serie R_{3707} și C_{3706}, montat la pinul 6 al VI 01, determină amplificarea cu reacție a circuitului integrat, prin stabilirea valorii reacției interne.

Condensatorul electrolitic C_{3707} montat la pinul 7 al VI 01 filtrează suplimentar tensiunea de alimentare a etajelor interne de semnal mic.

Reacția negativă asigurată de C_{3711} și C_{3708}, condensatoare montate între pinul 12 al VI 01 (ieșirea), pinul 5 (preamplificatorul de AF) și masă asigură stabilitatea etajului la frecvențe înalte, preîntâmpinând oscilațiile.

Difuzorul de 8 Ω/4 VA se cuplează la ieșirea circuitului integrat în mod capacitiv prin C_{3713} (1000 μF). Difuzorul se poate decupla cu ajutorul întrerupătorului S 51 de pe Ansamblul placă de conectare sunet (17). Pe această plăcuță se mai află și ieșirea pentru cască (XB1752) prin intermediul rezistorului R_{1752}.

9.2.3. Schema electrică a căii de sunet a receptoarelor TVC: Telecolor 5601/5602, Telecolor 5603 și Topcolor 5101

Schema electrică este prezentată în Planșa IX – Modulul FICC+FIS+CAF (72) și Modulul audiofrecvență (37) – pentru Telecolor 5601/5602 și respectiv în Planșa XIII – pentru Telecolor 5603. Se observă că se utilizează aceeași pereche de module; calea de sunet din receptorul Topcolor 5101 este similară cu acestea.

Se poate observa similitudinea cu schema prezentată la paragraful anterior, asupra căreia nu vom mai insista. Pe modulul (72) conținând FIS poate exista și o variantă de filtru cu bobine și condensatoare, în locul filtrelor ceramice. Circuitul acordat LC este cuplat relativ slab cu detectorul video prin C_{35}. Valoarea acestui condensator (6,8 pF, în cazul nostru) este determinată de un compromis între condiția de nivel minim la intrare pentru asigurarea funcționării în limitare a amplificatorului (condensator de valoare cât mai mare) și condiția de realizare a selectivității impuse de protecția la frecvențe video critice (condensatorul de valoare cât mai mică, deci amortizare mică introdusă de detectorul video). Cuplajul dintre circuitul acordat LC și intrarea circuitului integrat se realizează printr-un transformator al cărui raport de transformare este determinat de aceleași condiții puse pentru condensatorul C_{35}, respectând în plus condiția de stabilitate. Se remarcă faptul că circuitele acordate LC pe cele două FI II sunet (5,5 MHz și 6,5 MHz) sunt înseriate, față de filtrele ceramice care se montează în paralel.

CI 02 este în acest caz de tip TBA120U, echivalent, după cum s-a arătat anterior, cu A223D (și UL 1244-UNITRA).

Modulul audiofrecvență este, în acest caz, echipat cu CI 01 de tip TCA150T, echivalent cu A210K, TBA810S, SN76620AM (Texas Instruments și UL1481T (UNITRA). Funcționarea schemei electrice este identică cu cea descrisă la paragraful anterior. Se remarcă puntea (ștrapul) A1 care se montează când se folosește reglajul electronic de volum.

9.3. Depanarea căii de sunet

De la început trebuie reamintit că, în cazul unor simptome complexe care afectează atât sunetul cât și imaginea, depanarea căii de sunet va fi abordată numai după ce toate simptomele de pe calea de imagine au fost eliminate. Deci, în calea de sunet sunt căutate numai defecte care afectează strict sunetul, fără manifestări pe imagine.

După cum este cunoscut deja de la depanarea receptoarelor TV alb-negru, pentru depistarea rapidă a defectelor din calea de sunet se recomandă utilizarea unor generatoare de testare care să asigure semnalele necesare:

– semnal de AF (audiofrecvență) – sute mV;

– semnal de FIS modulat în frecvență cu un semnal RF – mV ... zeci mV.

În practica depanării TV, de cele mai multe ori depanatorii cu experiență nu utilizează generatoare de semnal test ci localizează etajul defect fie din interpretarea justă a simptomului fie utilizând metode de testare personale, ca de exemplu urmărirea zgomotului în difuzor când se atinge cu șurubelnița intrarea circuitului integrat AF, etc.

9.3.1. Reglarea căii de sunet

Reglarea căii de sunet a unui receptor TV în culori sau alb-negru constă în acordarea circuitelor selective din AFIS și demodulatorul MF. Operația de reglare poate fi realizată fie în condiții de laborator, cu aparatură de măsură adecvată, fie direct „pe sunet" în timpul recepției emisiunii TV.

Reglarea de laborator necesită un vobuloscop cu frecvența 1...10 MHz.

Pentru reglarea căii de sunet la Telecolor 3006/3007, semnalul de la vobuloscop se injectează printr-un condensator la ieșirea de SVCC a modulului AFICC – borna 4 – Planșa I.

Sonda de detecție (de preferat, dubloare) se conectează tot printr-un condensator la terminalul 14 al CI_{01} – Planșa II.5. Se acționează alternativ de mai multe ori asupra acordului bobinelor L_{01} și L_{02} pentru a se obține caracteristica de selectivitate bistandard din fig. 9.4.a. Se culege apoi semnalul (fără sondă de detecție pe borna 10 a modulului de sunet – ieșirea de AF a CI_{01}) și acționând tot alternativ asupra bobinelor L_{06} și L_{07} din detectorul de MF se caută obținerea unei curbe cum este cea din fig. 9.4.b., care conține cele două curbe „S" necesare pentru detecția bistandard. Tot acest reglaj se face cu calea de FICC blocată. Acest lucru se obține prin aplicarea la borna 12 (RAA) a modulului FICC a unei tensiuni de 2,5...3 V.

Un foarte bun acord al AFIS se poate realiza și direct pe emisiunea TV.

Reglarea se face injectând la antenă un semnal foarte mic (la limita sincronizării pe linii), în așa fel ca AFIS să nu intre în

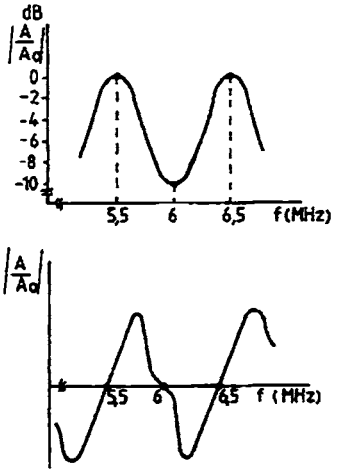


Fig. 9.4. Caracteristicile de acord ale AFIS: a – caracteristica de selectivitate; b – curbele în „S".

limitare. Se acordează L_{01} (sau L_{02}) pentru a se obține maximul de amplitudine și L_{07} (sau L_{06}) pentru maximul de claritate a sunetului. Dacă operația este realizată foarte atent, revenindu-se de mai multe ori, alternativ, reglajul va fi foarte exact.

Semnalul foarte mic necesar reglării (zeci μV) se poate obține în mai multe moduri:

– folosind un atenuator rezistiv pe antenă;

– folosind în loc de antenă un simplu conductor de lungime mică;

– prin dezacordul receptorului spre frecvențele joase ale gamei (coborând purtătoarea de sunet pe flancul curbei spre rejecția imaginii canalului adiacent superior).

La receptorul de tip Cromatic, pentru defazarea discriminatorului de sunet de pe modulul 72 (FICC+FIS+CAF) se reglează bobinele ZL7210 și ZL7214 în scopul obținerii distorsiunilor minime în cazul recepției unor semnale CCIR sau OIRT. Volumul se reglează pe o poziție medie.

Pentru reglarea frecvenței de acord a circuitului de rejecție FI sunet se acționează asupra filtrului oprește-bandă de rejecție a semnalului sunet de pe modulul FICC+FIS+CAF.

Se potrivesc contrastul, saturația și strălucirea la valori normale. Se reglează ZL7209 și ZL7204 în scopul obținerii unui semnal de FI minim în emitorul tranzistorului VT_{6201}, precum și a unui moar de 1,1 MHz minim pe ecran.

9.3.2. Simptome, cauze, defecte

Simptomele uzuale cauzate de defectarea căii de sunet a unui receptor TV sunt date în tabelul 9.1.

La toate simptomele din tabel se consideră că imaginea este corespunzătoare calitativ.

Tabelul 9.1.

Nr. crt.	Simptom	Cauză	Etaj (circuit) defect	Elemente de circuit posibil defecte	Tip televizor
0	1	2	3	4	5
1	Lipsă totală sunet	Întreruperea căii de sunet	– Difuzorul și circuitele anexă	– Difuzor L_{2503} întrerupt; – Întrerupătorul mufei de cască BU1702; – Conectorul la șasiu al difuzorului;	Telecolor 3006/3007
			– Amplificatorul de AF	– CI_{02} defect; – Circuitele de polarizare ale lui CI_{02}; – Circuitele anexă ale CI_{02} defecte (de exemplu R_{05} sau C_{15} întrerupte);	
			– Circuitul de aplicare a semnalului de AF de la detector la AAF	– C_{11} întrerupt; – C_{12} întrerupt; – R_{1725} întrerupt; – Rețeaua de cuplaj R_{02}, R_{03}, C_{13}, C_{14}.	

0	1	2	3	4	5
			– Difuzorul și circuitele anexă	– Difuzor L_{2403} întrerupt; – Întrerupător sunet defect;	Cromatic, Cromatic 02
			– Amplificatorul de AF	– CI A210K defect; – Circuitele de polarizare ale lui A210K; – C_{3703} întrerupt; – Potențiometrul de volum R_{3904} defect; – Rețeaua în T podit R_{3704}, R_{3705}, C_{3704}, C_{3705} defectă;	
			– Circuitul de aplicare a semnalului de AF de la detector la AAF	– Conectorul XB1025 sau conectorul XS3716 întrerupte.	
2	Nivel mic de sunet, eventual lipsă sonor, însă zgomot în difuzor.	Amplificare mică pe calea de sunet	– Amplificatorul de AF	– Condensatorul C15 defect;	Telecolor 3006/3007
			– Amplificatorul FIS	– CI_{01} defect; – Circuitele de polarizare ale lui CI_{01}; – Circuite acordate defecte sau dereglate: L_{01}, L_{02}, L_{07}, L_{06};	
			– Amplificatorul de AAF	– Condensatorul C_{06} întrerupt;	Cromatic, Cromatic 02
			– Amplificatorul FIS	– VI7202 defect; – Circuitele de polarizare ale lui VI7202; – Circuite acordate defecte sau dereglate: ZL_{10}-C_{31}, ZL_{14}-C_{36};	
3	Sunet distorsionat la volum mic, sunet bun la volum mare	– Funcționare incorectă a AAF	AAF	– CI_{02} defect; – Circuitele de polarizare ale lui CI_{02}; – Circuitele anexă: C_{17}, C_{18}, C_{20}, C_{15}, C_{21} defecte;	Telecolor 3006/3007
			AAF	– CI A210K defect; – Circuitele de polarizare ale lui A210K; – Circuite anexă: C_{08}, C_{10}, C_{11}, C_{12} defecte.	Cromatic, Cromatic 02

0	1	2	3	4	5
4	Sunet distorsionat la volum mare (CI A210K se încălzește)	Funcționare incorectă a etajului final de AF	AAF	– CI_{02} defect; – Circuitele de polarizare ale lui CI_{02}; – Circuitele anexă: C_{15}, C_{20}; – Circuitul C_{17}, C_{23};	Telecolor 3006/3007
				– CI A210K defect; – Circuitele anexă: C_{15}, C_{20}; – Circuitul R_{08}, C_{09};	Cromatic, Cromatic 02
5	Sunet distorsionat indiferent de nivelul semnalului	– Funcționare incorectă a demodulatorului MF	Circuitele acordate AFIS	– L_{06}, C_{07} dezacordat; – L_{01}, L_{02} dezacordat;	Telecolor 3006/3007
				– ZL_{10}, C_{31} dezacordat; – ZL_{14}, C_{36} dezacordat;	Cromatic, Cromatic 02
6	Sunetul se recepționează cu un fâșâit sesizabil peste semnalul util; potențiometrul de ton nu acționează eficient	– Nivel prea mare al semnalelor audio de frecvență mare	– Circuitul de dezaccentuare sau reglajul de ton	– C_{08} întrerupt; – C_{1725}, C_{1726} întrerupte;	Telecolor 3006/3007
				– C_{3701} întrerupt (nu acționează reglajul la frecvențe înalte); – C_{3702} întrerupt (nu acționează reglajul la frecvențe joase).	Cromatic, Cromatic 02
7	Neconcordanță între acordul receptorului pentru imagine optimă și sunet optim (sunet decalat).	– Amplificare redusă pe calea FIS	– AFIS	– CI_{01} defect – Circuitele sale de polarizare; – Circuitele de selectivitate dezacordate (L_{01}, L_{02});	Telecolor 3006/3007
				– CI A223D defect – Circuitele sale de polarizare; – Filtrele ceramice ZP_{12}, ZP_{13}.	Cromatic, Cromatic 02

0	1	2	3	4	5
8	Brum pe sunet	– Pătrunderea unei tensiuni de brum pe calea de sunet	– Circuitele de filtrare a tensiunii de alimentare	– Filtraj AFIS: C_{05} (brum doar cu potențiometrul de volum deschis); – Filtraj AAF: C_{16}, C_{2791} (brum și cu potențiometrul de volum închis).	Telecolor 3006/3007
				– Filtraj AFIS: C_{7222}; – Filtraj AAF: C_{3707}, C_{3714}.	Cromatic, Cromatic 02
			Circuitele din AFIS	– Filtrele ceramice defecte (SPF 5,5 sau SPF 6,5).	
9	Lipsă sunet; pocnituri de frecvență joasă în difuzor	– Oscilație de joasă frecvență în etajul AAF	AAF	– CI_{02} defect	Telecolor 3006/3007
				– VI3701-A210K defect (etajele de intrare defecte).	Cromatic, Cromatic 02

9.3.3. Recomandări practice

La depanarea căii de sunet a receptorului Telecolor 3006/3007 trebuie avut în vedere că rezistoarele din modul (cu excepția lui R_{17}) constituie o rețea rezistivă și sunt realizate pe un suport izolator unic care se prezintă sub forma unei plăcuțe cu 10 terminale pe una din laturile sale lungi.

Elementele de circuit au următoarele echivalențe:

– CI_{01} de tip A 220 D poate fi înlocuit cu: TBA 120 S sau TBA 120 U, cu mici modificări date în detaliul de conectare din fig. 9.5.

– CI_{02} poate fi înlocuit cu TBA 790 T, MBA 810 AS, TBA 810 AS;

– oricare rezistor din rețeaua rezistivă poate fi înlocuit cu un rezistor de aceeași valoare de 0,25 W.

Trebuie menționat că la înlocuirea oricăruia dintre circuitele integrate cu unul de același tip (eventual cu altul echivalent dar de alt tip) este posibilă apariția unor oscilații care pot fi eliminate prin schimbarea valorilor condensatoarelor de reacție sau antioscilație, în special în cazul CI_{02} (C_{21}, C_{18} și C_{17}).

La receptoarele de tip Cromatic, așa cum s-a menționat și anterior, CI_{02} de tip A223D se poate înlocui cu TBA 120 U sau UL1244 (Unitra).

La receptoarele de tip Telecolor 5601, 5602, 5603 sau Topcolor 5101, CI_{01} de tip TCA 150 este echivalent și se poate înlocui cu A 210 K, TBA 810 S, SN 76620 AN (Texas Instruments) sau UL 1481 T (Unitra).

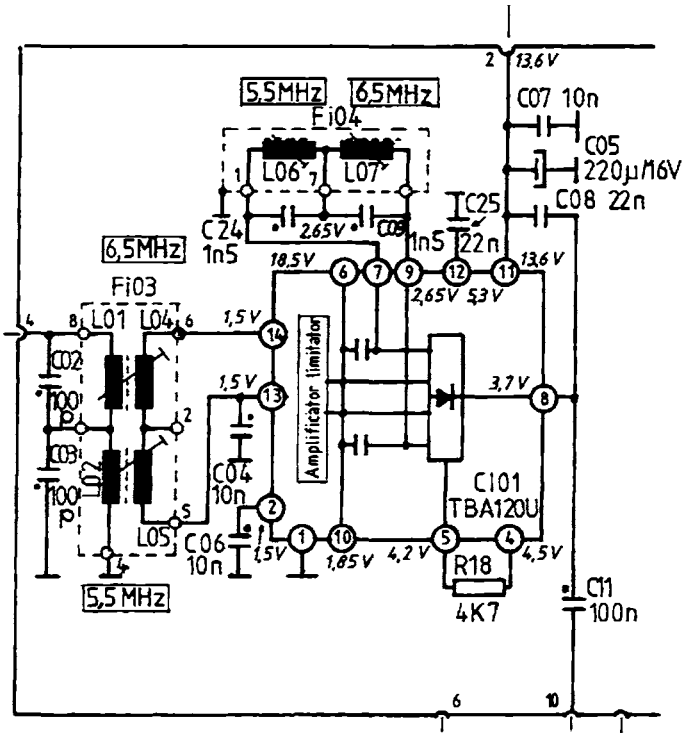


Fig. 9.5. Detaliu de montare a CI – TBA 120 U.

10.1. Generalități

Decodorul de culoare este acea parte a receptorului de TV în culori care are rolul de a transforma semnalul videocomplex de culoare (SVCC) în cele trei semnale diferență de culoare E_R-E_Y(R-Y), E_G-E_Y(G-Y) și E_B-E_Y(B-Y).

Semnalele diferență de culoare sunt aplicate în continuare unei matrice R, G, B. Semnalul care urmează să fie prelucrat în cadrul decodorului și transformat în cele trei semnale diferență de culoare este semnalul de crominanță compus (SCC), care este extras din SVCC cu ajutorul unui filtru de intrare realizat cu un circuit derivație.

Din cauza alcătuirii diferite a SCC în sistemele de TVC NTSC, PAL și SECAM, precum și din cauza procedeelor diferite utilizate la codarea semnalelor în cazul celor trei sisteme, și circuitele vor avea deosebiri esențiale. Chiar în cadrul aceluiași sistem, îndeplinirea diverselor funcțiuni electrice poate fi obținută cu un circuit realizat cu componente discrete sau cu unul integrat, care la rândul lui poate fi diferit în funcție de schema de utilizare, fapt ce determină o diversificare suplimentară a decodoarelor de culoare.

Având în vedere că televizoarele în culori de tip Telecolor, Cromatic și Top Color, fabricate în România, sunt astfel concepute încât să poată recepționa atât sistemul PAL cât și sistemul SECAM, fiind echipate cu decodor bisistem, în cele ce urmează referirile se vor face numai la aceste două tipuri de decodoare. Independent de tipul de decodor, o serie de funcțiuni sunt comune, fapt care ușurează atât construcția, cât mai ales depanarea acestora.

Câteva din funcțiunile comune sunt prezentate în continuare:

– extragerea SCC din SVCC, care se realizează cu circuite selective;

– demodularea SCC, care se realizează cu două demodulatoare;

– reglarea saturației și contrastului, care se poate realiza din exterior de către telespectator;

– blocarea semnalelor de la ieșirea decodorului de culoare în cazul recepției unui semnal care are raportul semnal zgomot la intrarea în decodor mai mic decât 12 dB, fiind un semnal de TV alb-negru, sau codat conform unui alt sistem de TVC decât cel pentru care a fost realizat decodorul;

Pentru ca cititorul să aibă o imagine asupra performanțelor unui tip de decodor de culoare, în cele ce urmează se vor prezenta câțiva parametri tehnici medii:

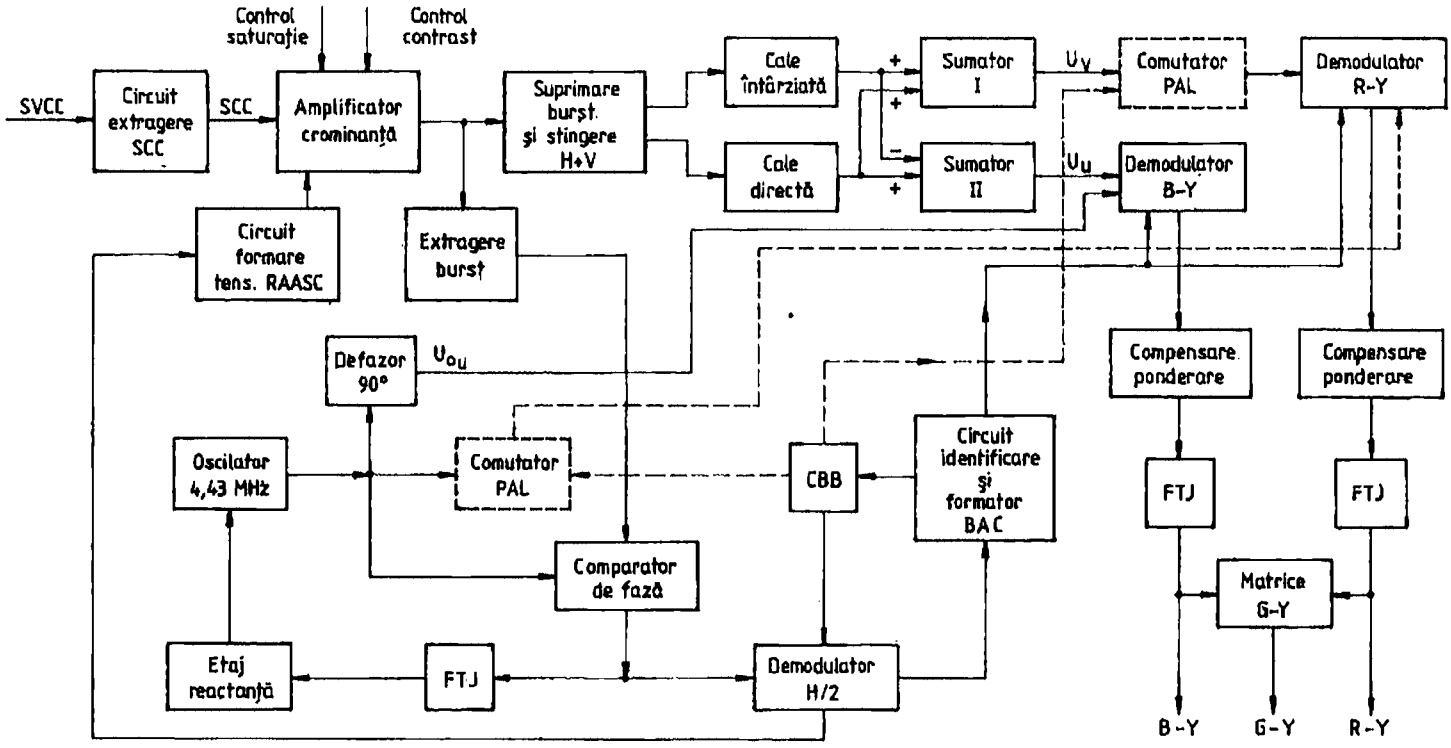
– amplitudinea SVCC la intrarea în circuitul de extragere se situează între 1 și 4 V_{v-v};

– amplitudinea semnalelor diferență de culoare de la ieșirea decodorului se încadrează între 0,5 și 4 V_{v-v};

– dinamica reglajului de saturație este mai mare de 20 dB;

– constanta de timp a circuitului de BAC (timpul după care se blochează culoarea de la dispariția SCC la intrare sau apariția unui semnal codat de o altă manieră) este de 300÷600 ms;

– banda globală de frecvență corespunzătoare redării semnalelor diferență de culoare este de 0,6÷1 MHz.



NOTĂ

Comutatorul PAL se montează fie pe calea semnalului U_V, fie pe cea a oscilației U_{oV}

Fig. 10.1. Schema bloc a decodorului de culoare PAL.

10.1.1. Decodor PAL

Schema bloc a unui decodor PAL clasic este dată în fig. 10.1.

Fără a intra în amănunte se va arăta calea semnalelor de crominanță în interiorul decodorului și semnificația blocurilor din fig. 10.1. Semnalul videocomplex de culoare, furnizat de preamplificatorul video, se aplică circuitului de extragere a crominanței, care poate fi un circuit derivație sau un filtru trece-bandă mai complex, acordat pe 4,43 MHz. La ieșirea acestui circuit rezultă SCC, care se aplică unui amplificator selectiv de crominanță cu amplificare comandată de tensiunea de RAA SC și reglată de tensiunea de saturație a culorii și uneori chiar și de tensiunea de reglare a contrastului imaginii. În etajul următor al amplificatorului are loc suprimarea semnalului de sincronizare a culorii (burst sau salvă) și o stingere pe intervalul de întoarcere linii a SCC.

Înainte ca SCC să ajungă la demodulatoarele de crominanță, SCC trebuie separat în produsele sale de modulație din care a fost compus la emisie. Pentru cele două produse de modulație se folosesc diferite notații, de exemplu: pentru componenta de albastru $E'_u\sin\omega_{sp}t$, $U\sin\omega_{sp}t$, U_U, iar pentru cea de roșu $E'_v\cos\omega_{sp}t$, $V\sin\omega_{sp}t$, U_V. Pentru simplificarea scrierii se va alege varianta U_U și U_V. Dispozitivul în care are loc separarea celor două componente se numește dispozitiv de separare sau matrice PAL. Acesta este compus dintr-o linie de întârziere de 64 μs și o cale directă care asigură la ieșire egalizarea amplitudinii celor două semnale.

Scopul esențial al dispozitivului de separare constă în atenuarea distorsiunilor de fază ale SCC. La ieșirea separatorului rezultă simultan pe aceeași linie de baleiaj semnalele U_U și U_V, dirijate pe două canale către cele două demodulatoare. Semnalul U_V are faza alternată de la linie la linie. Pentru ca acesta să se aplice demodulatorului cu aceeași fază, independent de linie, cu ajutorul unui comutator PAL comandat de impulsuri cu frecvența egală cu $f_H/2$ i se schimbă faza de la linie la linie. Există decodoare în care această schimbare de fază nu se petrece asupra semnalului de culoare, ci asupra subpurtătoarei de culoare, care participă în procesul de demodulare.

În fig. 10.1. sunt prezentate ambele modalități. Demodulatorul de crominanță este de tipul cu multiplicare (detector sincron). Aceasta înseamnă că semnalul de la ieșirea demodulatorului este egal cu produsul semnalelor de intrare. De exemplu, la ieșirea demodulatorului de albastru rezultă semnalul $U_U=U_U e_{sp}$, unde $e_{sp}=E_{sp}\cos\omega_{sp}t$ reprezintă subpurtătoarea de culoare. Scriind valorile corecte ale lui U_U și e_{sp} și făcând calculele de rigoare, rezultă că $u_U=U_U E_{sp}+U(f)$, unde prin U(f) s-a notat suma unui șir de tensiuni a căror frecvență este mai mare sau egală cu cea a subpurtătoarei de culoare. Același lucru se întâmplă și cu U_V. Cele două semnale u_U și u_V se aplică unor circuite de ponderare, care fac operația inversă de la codare, adică u_U este amplificat de 1/0,493 ori, iar u_V este amplificat de 1/0,877 ori. După operația de ponderare, semnalele sunt trecute prin câte un filtru trece-jos, care elimină semnalele cu frecvența mai mare decât cea a subpurtătoarei de culoare. La ieșirea filtrelor se obțin adevăratele semnale diferență de culoare R-Y și B-Y. Acestea se introduc într-o matrice iar la ieșire rezultă semnalul G-Y=-0,19(B-Y)-0,51(R-Y).

Subpurtătoarea de culoare, care participă la procesul de demodulare, este o tensiune sinusoidală cu frecvența de 4,43 MHz, generată de un oscilator pilotat de un cristal de cuarț. Oscilatorul poate funcționa pe f_{sp}=4,43 MHz sau pe o frecvență dublă, de 8,86 MHz. În cazul când lucrează pe 8,86 MHz, intervine un divizor de frecvență care o reduce, prin împărțire cu

doi, la valoarea de 4,43 MHz. Tensiunea de referință a oscilatorului notată cu U_{0v} trebuie să fie în fază cu tensiunea U_V, aplicată demodulatorului de roșu.

Tensiunea subpurtătoarei aplicată demodulatorului de albastru U_{0u} trebuie să fie defazată cu 90^0 față de U_{0v}. Dacă faza semnalului U_V n-a fost schimbată alternativ de la o linie la alta înainte de aplicarea la demodulator, atunci se schimbă faza tensiunii U_{0v} cu ajutorul unui comutator PAL.

Frecvența și faza subpurtătoarei de referință sunt sincronizate cu ajutorul unei bucle de reacție cu semnalul de sincronizare a culorii. Semnalul de sincronizare sau de burst se extrage din SCC la ieșirea acestuia din amplificatorul de crominanță; oricum înainte de aplicarea impulsurilor de stingere pe linii.

Tensiunea de referință a oscilatorului împreună cu semnalul de „burst" sau „salvă" se aplică unui comparator de fază. Tensiunea de ieșire a comparatorului de fază are practic două componente: o tensiune medie aproape continuă și alta alternativă care urmărește alternarea fazei burstului cu $\pm 45^0$ de la o linie la alta, față de faza medie de 180^0.

Prima componentă se utilizează pentru comanda etajului de reactanță în scopul sincronizării oscilatorului.

Componenta alternativă formată din impulsuri cu frecvența de repetiție egală cu $f_H/2$ se aplică unui alt comparator. La acest nou comparator se aplică și impulsurile dreptunghiulare cu factor de umplere egal cu 0,5, generate de un circuit basculant bistabil (CBB). Impulsurile generate de CBB au frecvența egală cu $f_H/2$. Circuitul bistabil este comandat la rândul lui de o succesiune de impulsuri de frecvența liniilor (f_H).

Acest al doilea comparator poartă denumirea de „demodulator H/2". Demodulatorul H/2 generează o tensiune cu trei funcțiuni:

– comanda circuitului de RAASC;

– blocarea automată a culorii (BAC);

– sincronizarea CBB în cazul modificării fazei acestuia.

Această ultimă funcțiune a tensiunii generate de demodulatorul H/2, de a aduce în sincronism CBB, poartă denumirea de „identificare PAL". Deoarece tensiunea de identificare reprezintă o tensiune de referință pentru formarea tensiunii de RAASC sau de BAC, circuitul care realizează cele trei tensiuni se mai întâlnește și sub denumirea de circuit de identificare. Tensiunea de BAC poate să se aplice semnalelor decodate imediat după decodare sau în etajele de ieșire ale decodorului. Asupra semnalelor diferență de culoare acționează câte un circuit de axare, care va suprapune semnalele diferență de culoare pe o tensiune continuă constantă.

10.1.2. Decodor SECAM

Schema bloc a unui decodor SECAM clasic este dată în fig. 10.2.

Semnalul videocomplex de culoare, obținut în urma procesului de detecție video, se aplică unui filtru trece-bandă, acordat pe o frecvență egală cu 4,286 MHz. Acest circuit, întâlnit sub denumirea de filtru clopot sau filtru Bell și care are banda de trecere mai îngustă decât filtrul din PAL, are rolul de a extrage SCC și de a produce o dezaccentuare în domeniul de înaltă frecvență, compensând în acest fel preaccentuarea care s-a realizat cu filtrul anticlopot la codare. După extragere, SCC se aplică unui amplificator de crominanță care suprimă prin limitare fluctuațiile de amplitudine. Urmează un dispozitiv de separare care furnizează la ieșire pe două canale diferite cele două produse de modulație, notate cu D'_R sau U_{DR} pentru semnalul de roșu și D'_B sau U_{DB} pentru semnalul de albastru.

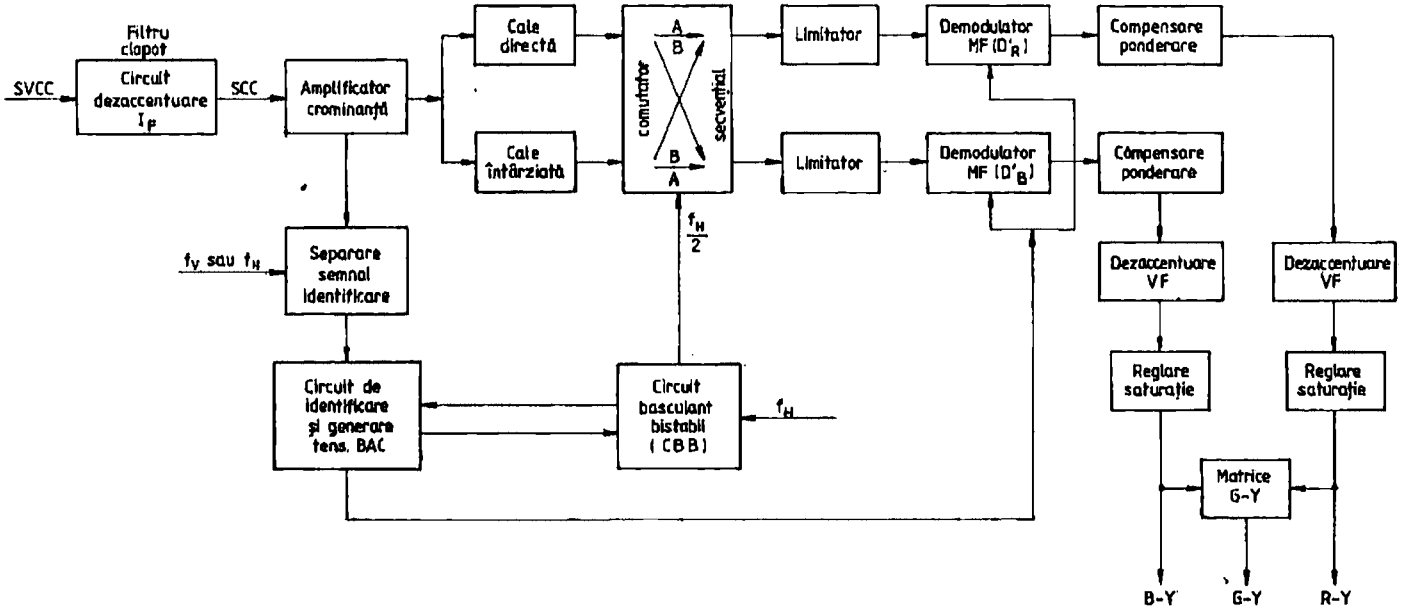


Fig. 10.2. Schemă bloc decodor SECAM.

Circuitul de separare este compus dintr-o cale directă, o cale întârziată și un comutator secvențial, denumit și permutator SECAM. Se știe că unul din principiile transmisiei în SECAM constă în transmisia secvențială pe linii a semnalelor modulate în frecvență (pe linia n se transmite semnalul D'_R, pe linia n+1 D'_B și așa mai departe). Rolul dispozitivului de separare constă în transformarea transmisiei secvențiale într-o transmisie simultană pe două căi, adică, pe durata oricărei linii de baleiaj, pe o cale să existe semnalul de roșu și pe cealaltă cale să existe semnalul de albastru. Comutatorul secvențial este comandat de o tensiune cu frecvența egală cu $f_H/2$, furnizată de un circuit basculant bistabil (CBB).

Semnalele U_{DR} și U_{DB}, rezultate la ieșirea dispozitivului de separare, se aplică unor limitatori de cale cu scopul de a înlătura o eventuală modulație parazită de amplitudine. Semnalele de crominanță compuse, modulate în frecvență, sunt demodulate cu ajutorul a două demodulatoare MF, care pot fi de tipul în cuadratură sau cu buclă PLL.

După aplicarea compensării ponderării de la codare, care constă într-o micșorare a amplitudinii semnalului U_{DB} de 1,5 ori și a semnalului U_{DR} de 1,9 ori și de schimbare a fazei semnalului U_{DR} cu 180^0, semnalele decodate sunt aplicate la două circuite de dezaccentuare în videofrecvență. Acestea fac operația inversă a preaccentuării în VF de la codare pe de o parte și pe de altă parte suprimă toate componentele rezultate în urma demodulării cu frecvența mai mare de 1,5÷2 MHz. În urma operației de dezaccentuare rezultă semnalele diferență de culoare veritabile R-Y, B-Y.

Asupra acestora acționează un reglaj de saturație, după care se introduc într-o matrice, de unde rezultă semnalul G-Y, după relația cunoscută de la decodorul PAL.

Înainte ca SCC să fie aplicat dispozitivului de separare are loc operația de suprimare a impulsurilor de identificare a culorii de pe linii și cadre cu ajutorul unor impulsuri de frecvența liniilor sau cadrelor. În decodoarele moderne se folosesc componentele impulsului „sandcastle".

Separarea semnalelor de identificare a culorii pe H și V din SCC se realizează tot cu ajutorul impulsurilor de frecvența liniilor și cadrelor.

Cu ajutorul semnalelor de identificare se creează o tensiune de identificare dependentă de lipsa sau prezența acestora, precum și de amplitudinea lor.

În principiu, această tensiune poate determina trei stări de funcționare:

– în cazul impulsurilor de identificare de amplitudine mare și al existenței sincronismului cu impulsurile date de CBB, circuitul de identificare furnizează o tensiune U_S necesară pentru funcționarea optimă în SECAM;

– în cazul impulsurilor de identificare de amplitudine mare și al inexistenței sincronismului cu impulsurile date de CBB, circuitul de identificare va forma o tensiune de aducere în sincronism care se aplică CBB, blocat din basculare pe perioada unei linii de baleiaj, și o tensiune de BAC care să blocheze decodorul până la intrarea CBB în sincronism;

– în cazul inexistenței impulsurilor de identificare sau al existenței lor dar cu amplitudini mici, circuitul de identificare comandă apariția unei tensiuni de BAC, care blochează decodorul SECAM, iar tensiunea de identificare propriu-zisă permite funcționarea în alt sistem.

Tensiunea de blocare a culorii se aplică fie la ieșirea din demodulatoare, fie la ieșirea amplificatoarelor pentru R-Y și B-Y. Axarea pe o componentă de curent continuu a semnalelor diferență de culoare se realizează, de obicei, înaintea operației de matriciere a semnalului G-Y.

10.2. Descrierea schemei electrice

La descrierea schemei electrice de decodor PAL, SECAM sau bisistem PAL-SECAM utilizat în tipurile de TVC care se vor prezenta, se va face apel, în mod curent, la blocurile din schemele din fig. 10.1 și 10.2.

10.2.1. Decodorul de culoare utilizat în TVC Telecolor 3006

Decodorul din Telecolor 3006 este de tip bisistem PAL-SECAM și este realizat pe un modul al cărui cod este 120205-3000.

Schema electrică a modulului este prezentată în Planșa III. Modulul decodor este echipat cu 5 circuite integrate și unele circuite discrete care contribuie la îndeplinirea funcțiilor decodorului. Cele 5 circuite integrate existente pe modul îndeplinesc următoarele funcții ale decodorului:

MCA 640: amplificator de crominanță (PAL sau SECAM), identificare (SECAM), comanda blocării automate a culorii (PAL sau SECAM), generarea impulsurilor de comutație de frecvența $f_H/2$, cu ajutorul unui CBB (PAL sau SECAM), extragerea semnalului de sincronizare a culorii – burst – (PAL);

MCA 650: separarea semnalelor de crominanță între ele și demodularea acestora (PAL sau SECAM);

MBA 540: circuitele de regenerare a subpurtătoarei de culoare, de generare a tensiunii de identificare, de reglaj al amplificării semnalului complex de crominanță (RAASC) și de comandă a circuitului de BAC (în PAL);

MCA 660: reglarea saturației și efectuarea funcțiunii de BAC (PAL sau SECAM);

B 342 D: amplificarea tensiunii de comutare automată a sistemului (CAS).

Primele patru circuite enumerate formează un set de circuite integrate special concepute pentru decodare bisistem PAL/SECAM. Circuitele integrate MCA 640 și MCA 650 au regimuri de funcționare diferite în PAL și SECAM, comanda fiind asigurată prin aplicarea unei tensiuni de comutație, (U_S), formată în mod special în acest scop. Tensiunea menționată are valoarea de peste 11,2 V în PAL și alb-negru și cca 0,2 V în SECAM.

Tensiunea U_S se aplică următoarelor circuite:

– filtrului trece-bandă de separare a SCC;

– CI MCA 640, prin intermediul R_{21} la terminalul 4, unde rezultă o tensiune de 11,5 V în PAL și 0,1 V în SECAM. În regim dinamic, acest terminal este decuplat prin C_{23};

– CI MCA 650, prin intermediul R_{26}, la terminalul 4 unde rezultă cca 3,3 V în PAL și 0,1 V în SECAM.

Acest terminal este decuplat cu C_{27};

– circuitelor de dezaccentuare VF – SECAM;

– circuitului integrat MBA 540 și circuitelor externe ale acestuia.

Terminalul 3 este alimentat prin R_{89}, acesta fiind decuplat la masă cu C_{73} și C_{74}. În consecință, în SECAM, MBA 540 este scos din funcțiune.

Tensiunea de alimentare asigură funcționarea următoarelor circuite:

– CI MCA 640 (terminalul 14) și T_{15}, tensiunea fiind filtrată cu R_{18} și C_{17};

–T_{05}, T_{07} și T_{08}, filtrajul efectuându-se cu C_{03};

– CI MCA 650 (terminalul 14), T_{01} și T_{02}, printr-un filtraj realizat cu R_{27}, C_{28} și C_{42};

– CI MCA 660 (terminalul 13), cu o filtrare asigurată de R_{43} și C_{50};

– CI B342D și circuitul de generare a tensiunii U_S.

Pentru început vom efectua o trecere în revistă a tensiunilor și semnalelor existente pe fiecare terminal al decodorului:

terminalele 4 și 32 – tensiunea de ali-

mentare utilizată, de 12,5 V, curentul total consumat fiind de circa 228 mA în PAL și AN și cca 187 mA în SECAM;

terminalul 2 – semnal videocomplex color (SVCC), de polaritate pozitivă, cu amplitudinea de circa 3 V_{VV}, semnalul complex corespunzător de crominanță fiind modulat în PAL sau SECAM (Planșa III, oscilograma 41);

terminalul 6 – impulsuri de stingere cadre, de polaritate negativă, având amplitudinea de circa 15 V_{VV} (Planșa III, osc. 6);

terminalul 36 – impulsuri de stingere linii, de polaritate negativă, având amplitudinea de 24 V_{VV} (Planșa III, osc. 1);

terminalul 14 – ieșirea semnalului diferență de culoare E_R-E_Y, de polaritate pozitivă, având amplitudinea de circa 1,6 V_{VV} la saturație maximă, contrast maxim și luminozitate medie (Planșa III, osc. 10). Nivelele de stingere ale acestui semnal sunt axate pe o tensiune de cca 7 V;

terminalul 30 – ieșirea semnalului diferență de culoare E_B-E_Y, de polaritate pozitivă, având amplitudinea de cca 2 V_{VV} în aceleași condiții cu cele impuse pentru semnalul de la terminalul 14 (Planșa III, osc. 11); semnalul este axat pe aceeași tensiune de 7 V;

terminalul 16 – ieșirea unei tensiuni continue de 7 V (egală cu nivelul de curent continuu al semnalelor de la ieșirile 14 și 30), necesară pentru polarizarea terminalului 1 al circuitului integrat A 231 D (Planșa IV, fig. IV.1);

terminalul 24 – intrarea unei tensiuni de referință (7 V), utilizată pentru axare și asigurarea nivelelor de curent continuu la ieșirile 14, 30, 16;

terminalul 26 – intrarea unei tensiuni continue de reglare a saturației (0...6,5 V);

terminalul 34 – ieșirea unei tensiuni continue utilizate pentru comanda circuitului de rejecție a subpurtătoarei de crominanță, dispus pe modulul video.

Această tensiune are valoarea de cca 0,7 V în regim de redare „color" și cca 0,2 V în regim AN;

terminalul 22 – legătura de masă.

În continuare se va descrie funcționarea blocurilor principale din schemele din fig. 10.1 și 10.2.

CIRCUITUL DE INTRARE

Semnalul videocomplex de culoare se aplică din terminalul 2 al modulului prin intermediul R_{01} și C_{01} la terminalul notat cu 3 al bobinei filtru L_{21}. În paralel cu L_{21} este conectat C_{06} și C_{07} care asigură acordul circuitului. Semnalul compus de crominanță, extras de pe priza capacitivă a circuitului este aplicat la terminalul 3 al CI MCA 640. În PAL, acest circuit trebuie să fie amortizat, pentru a permite trecerea cât mai neatenuată a benzilor laterale ale SCC. În cazul acestui decodor, factorul de calitate echivalent este de circa 4. Rezistența echivalentă de generator, precum și rezistența de sarcină (rezistența echivalentă din priza circuitului, transpusă pe întregul circuit derivație) nu sunt suficiente pentru a asigura atenuarea necesară. Din această cauză se utilizează în plus rezistorul R_{05}, introdus în circuit doar în PAL. Tensiunea U_S, fiind de peste 11,2 V în PAL, este aplicată pe rezistorul R_{04}, astfel încât va circula un curent prin R_{04}, D_{02}, R_{05} și L_{21} spre masă. Rezistența mică în regim de conducție a diodei D_{02}, al cărei anod este pus la masă cu C_{08}, va asigura amortizarea suplimentară a filtrului trece-bandă cu R_{05}, realizându-se o bandă de trecere suficient de largă.

În SECAM, circuitul descris asigură și dezaccentuarea IF.

Tensiunea U_S în SECAM este apropiată de zero și va asigura blocarea diodei D_{02}, astfel încât factorul de calitate echivalent devine aproximativ egal cu 16.

În SECAM, caracteristica circuitului de intrare se numește curbă „clopot".

Din cauza faptului că acordul circuitului descris este mult mai critic în SECAM de-

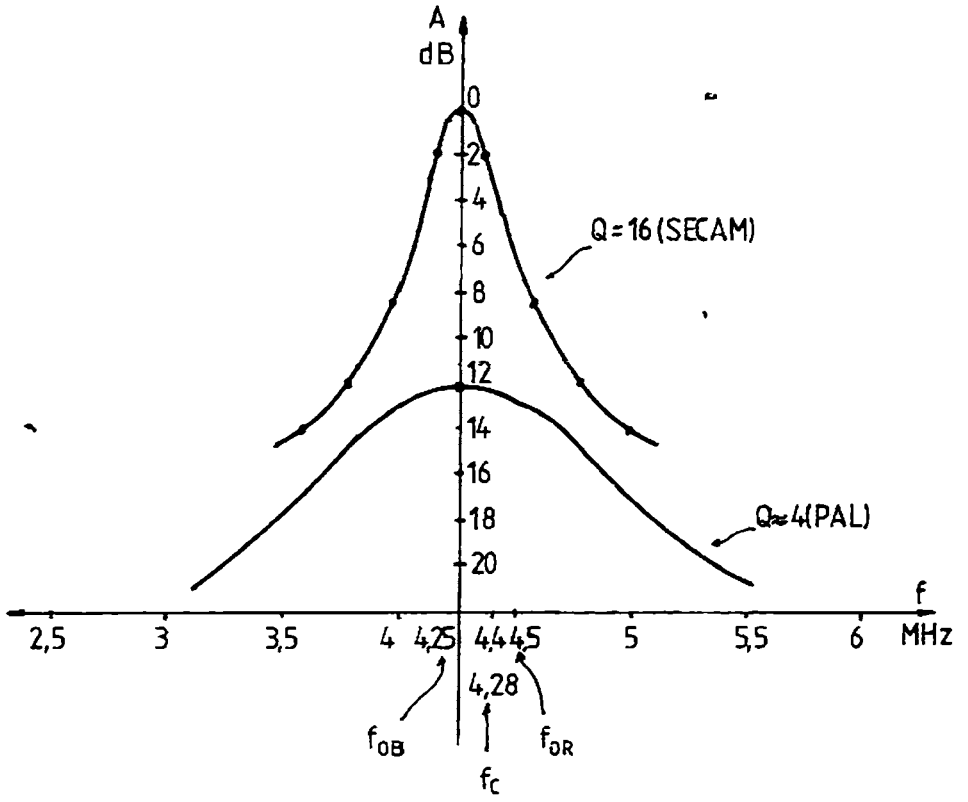


Fig. 10.3. Caracteristica amplitudine-frecvență a filtrului trece bandă pentru SCC (PAL și SECAM).

cât în PAL (fiind necesară o frecvență de acord de cca 4,28 MHz), ajustarea bobinei L_{21} va fi efectuată în SECAM. Caracteristica amplitudine – frecvență a circuitului descris în PAL și SECAM este reprezentată în fig. 10.3.

Amplitudinea SCC la intrarea în CI MCA 640 este de cca 70 mVvv în PAL (Planșa III, osc. p 42) și cca 120 mVvv în SECAM (Planșa III, osc. s 22).

AMPLIFICATORUL DE CROMINANȚĂ

Semnalul compus de crominanță se aplică CI MCA 640 la terminalul 3. Având în vedere că primul etaj de amplificare dispune de două intrări simetrice, dar atacul dinspre circuitul de intrare este asimetric, cealaltă intrare – terminalul 5 – va fi pusă la masă (în regim dinamic) cu C_{18}. În curent continuu, terminalul 5 este polarizat printr-un circuit de reacție format din R_{11} și R_{10}, de la terminalul 15. Terminalul 3 este polarizat de la terminalul 1 prin intermediul divizorului potențiometric format din R_{14}, R_{12} și potențiometrul R_{13}. Cu ajutorul acestuia din urmă se reglează cu mare exactitate tensiunea continuă de la terminalul 3, în scopul stabilirii egalității acesteia cu tensiunea de la terminalul 5. Reglajul va avea ca urmare stabilirea simetriei semnalelor de ieșire din CI MCA 640 (SCC, salve de sincronizare în PAL, semnale de identificare în SECAM) față de nivelul de curent continuu suprapus. Reglajul,

care este important pentru funcționarea în ambele sisteme, se efectuează în PAL.

Blocului de comandă a RAASC (PAL), a limitării (SECAM), a identificării și BAC (PAL) i se aplică o tensiune provenită de la terminalul 16. În PAL, tensiunea va fi de cca 1 V pentru semnale puternice și va crește la cca 2,5 V pentru semnale foarte slabe. Blocul menționat va comanda etajele de intrare ale amplificatorului de crominanță în sensul creșterii amplificării, compensând fluctuațiile semnalului de la intrare. Tensiunea de la terminalul 16 poate comanda în PAL și sincronizarea comutării secvențiale a CBB sau blocarea automată a culorii. Aceste funcțiuni vor fi explicate la locul potrivit.

În SECAM, tensiunea de la terminalul 16 al CI MCA 640 devine practic egală cu zero. Prin intermediul blocului respectiv se va efectua comanda pentru funcționarea amplificatorului de crominanță în regim de limitare.

Suprimarea salvelor de sincronizare (PAL) și a semnalelor de identificare (SECAM) se efectuează în etajele de ieșire ale amplificatorului de crominanță. În acest scop se aplică acestor circuite impulsuri de frecvența liniilor și cadrelor la terminalele 6, respectiv 7 ale CI MCA 640. Impulsurile de frecvența liniilor, provenite din terminalul 36 al modulului, se transmit spre baza tranzistorului formator de impulsuri T_{07} prin intermediul condensatorului C_{65} și al rezistorului R_{66}, polarizarea în curent continuu fiind asigurată de R_{65} și R_{67}. Tranzistorul T_{07} funcționează în regim de comutație, fiind blocat pe durata întoarcerii linii și saturat pe durata cursei directe. Rezistența de colector pentru T_{07} este R_{68}. Condensatorul C_{68} îmbunătățește regimul tranzitoriu al tranzistorului, din al cărui colector se transmit impulsuri pozitive, de frecvența liniilor, de cca 9 V_{vv} (oscilograma 3, Planșa III) spre terminalul 6 al CI MCA 640.

Impulsurile de stingere cadre se transmit spre baza tranzistorului T_{08} cu ajutorul unui grup de derivare (C_{66} și R_{69}) și al unui grup de integrare (R_{70}, C_{67}, R_{71}). Rezistorul R_{71} asigură și polarizarea bazei, iar R_{72} este rezistența de colector a tranzistorului T_{08}, asigurând blocarea pe durata întoarcerii cadre și saturarea pe durata părții active cadre. Astfel se transmit la terminalul 7 al CI MCA 640 impulsuri pozitive având amplitudinea de cca 10 V_{vv}.

Extragerea semnalelor de sincronizare a culorii se efectuează cu ajutorul acelorași impulsuri. În PAL, salvele rezultă la terminalul 13 (MCA 640), fiind transmise spre MBA 540. Semnalul de identificare cadre rezultă la terminalul 11, de unde este transmis spre alte circuite din interiorul CI MCA 640.

CALEA ÎNTÂRZIATĂ ȘI CALEA DIRECTĂ

Semnalul complex de crominanță este extras din CI MCA 640 la două ieșiri simetrice, în contratimp, de la terminalele 1 și 15.

Semnalul furnizat la terminalul 15 este utilizat pentru atacul căii întârziate, al cărei element principal este linia de întârziere tip CV20C, recomandată în mod special pentru decodoare bisistem. Conform indicațiilor fabricantului liniei, adaptarea la intrare și ieșire trebuie să fie atât rezistivă cât și inductivă, compensându-se astfel capacitatea de intrare și de ieșire. Din cauza faptului că impedanța de ieșire la terminalul 7 al CI MCA 640 este foarte mică, iar impedanța de intrare la terminalul 3 al CI MCA 650 este foarte mare, adaptarea rezistivă se asigură cu R_{15} la intrare și R_{25} la ieșire, ambele fiind egale cu 390 Ω. Acordul la intrare se asigură cu C_{22} și bobina ajustabilă L_{22}, iar la ieșire cu bobina ajustabilă L_{23}. O altă condiție impusă căii întârziate a SCC este ca la frecvența egală cu a subpurtătoarei PAL (f_{sp}), defazajul între intrare și ieșire să fie 180^0. Avându-se în vedere că semnalele de ieșire de la ter-

minalele 15 și 1 sunt în antifază, semnalele de intrare în MCA 650 vor fi în fază. Eventualele toleranțe inerente ale defazajului dintre semnalele din 1 și 15 ale CI MCA 640 vor putea fi compensate cu L_{22} și L_{23}, efectuându-se astfel un „reglaj de fază", care corespunde de fapt unei „ajustări fine a timpului de întârziere". Cu ajutorul condensatoarelor C_{20} și C_{25} se separă în curent continuu terminalele 15 și 1 ale CI MCA 640 respectiv MCA 650 față de masă. Se menționează că atenuarea totală introdusă pe calea întârziată este de 9 ± 3 dB, astfel încât semnalul la intrarea acestei căi (Planșa III, oscilograma p 43 și s 23) are amplitudinea de cca 500 mVvv, respectiv 350 mVvv.

Calea directă transmite fără întârziere și defazaj SCC de la ieșirea 1 a CI MCA 640 spre terminalul 1 al CI MCA 650. În scopul asigurării egalității amplitudinilor din terminalele 1 și 3 ale CI MCA650 se realizează o reducere a amplitudinii pe această cale cu R_{16} și R_{17}. Atenuarea este reglabilă (cu R_{17}) în scopul compensării toleranțelor atenuării liniei de întârziere de crominanță. Separarea în curent continuu a circuitelor integrate față de masă se efectuează cu C_{21} și C_{26}.

MATRICEA PAL ȘI COMUTATORUL PAL

În fig. 10.4 se reprezintă vectorial SCC la intrarea și ieșirea din CI MCA 640, precum și semnalele la intrarea în CI MCA 650. Axele sistemului de coordonate utilizate sunt U și V.

În PAL, cele două semnale de crominanță U_U și U_V se transmit prin modulație în amplitudine cu purtătoarea suprimată. Cele două semnale rezultate au un defazaj de ± 90^0 între ele, care alternează secvențial de la o linie la alta.

În aceeași figură se arată cum se obțin prin adunarea și scăderea semnalelor de crominanță proporționale U_U și U_V, acesta din urmă având încă faza alternativă (± 90^0).

Pentru a compensa comutarea secvențială a fazei semnalului U_V, acesta parcurge un etaj suplimentar – comutatorul PAL – care va defaza semnalul respectiv pe durata fiecărei a doua linii cu 180^0, obți-

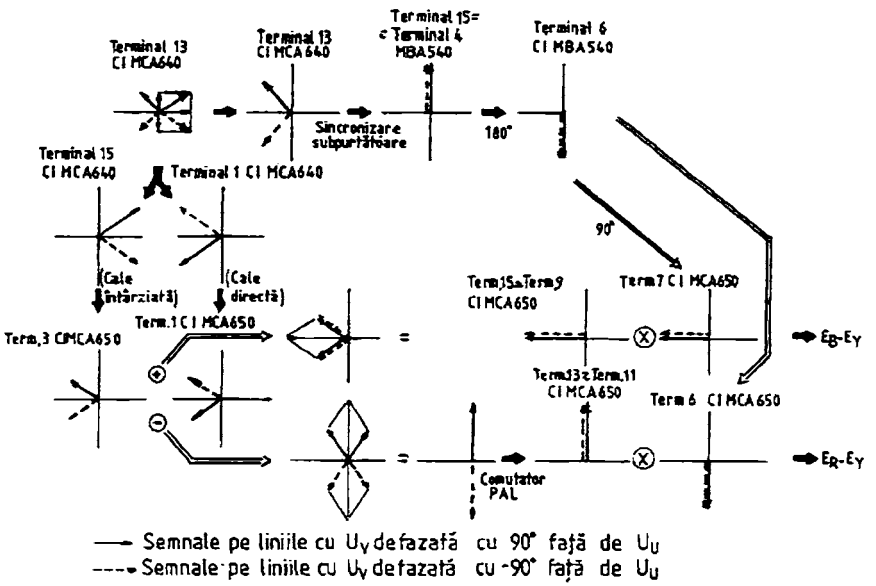


Fig. 10.4. Reprezentare vectorială a semnalelor utilizate în decodorul PAL

nându-se astfel la ieșire numai semnalele U_U cu defazaj $+90^0$. Impulsurile necesare provin de la terminalul 12 al CI MCA 640 și se transmit spre terminalul 16 al CI MCA 650 prin C_{29}. Polarizarea primului tranzistor amplificator pe calea acestor impulsuri din CI MCA 650 se efectuează cu R_{28}. Se constată că este foarte important ca faza de comutație a comutatorului (deci a CBB) să fie corectă, pentru că în caz contrar semnalul U_V va rezulta pe toate liniile cu semn contrar.

Semnalul U_V rezultă la terminalul 13, iar U_U la terminalul 15 al CI MCA 650. Se menționează că R_{23} și R_{24} sunt rezistențele de sarcină ale repetoarelor pe emitor, incluse în CI MCA 650 ca etaje de ieșire pentru semnalele de crominanță pe calea de roșu și de albastru.

LIMITATORII DE CALE ȘI COMUTATORUL SECAM

Semnalele de intrare în CI MCA 650 parcurg amplificatoarele limitatoare în amplitudine după care se aplică la comutatorul SECAM.

Separarea propriu-zisă a semnalelor de crominanță U_{DR} și U_{DB} este simplă, bazându-se pe faptul că în SECAM pe fiecare linie se transmite doar unul din cele două semnale de culoare, iar ca o consecință firească, pe calea întârziată se va găsi celălalt semnal de crominanță.

Modul de funcționare al comutatorului SECAM rezultă și din fig. 10.5. Acesta este comandat de impulsurile generate de CBB (frecvența de repetiție $f_H/2$) și va transmite pe liniile pare, pe durata semialternanțelor pozitive ale impulsurilor menționate semnalul de pe calea directă (care este atunci U_{DB}) pe calea de albastru. Pe durata aceleiași linii, semnalul furnizat pe calea întârziată (U_{DR}) este dirijat spre calea de roșu.

Pe durata liniilor impare, când CBB furnizează semialternanțele negative ale impulsurilor de comutație, pe calea directă se transmite U_{DR} și pe calea întârziată U_{DB}. Comutatorul va schimba acum modul de transmitere: semnalul de pe calea directă (care este acum U_{DB}) va fi transmis pe calea de roșu, iar semnalul de pe calea întârziată (care a devenit U_{DB}) va fi transmis pe calea de albastru.

În consecință, U_{DB} va fi mereu disponibil în terminalul 15, iar U_{DR} în terminalul 13.

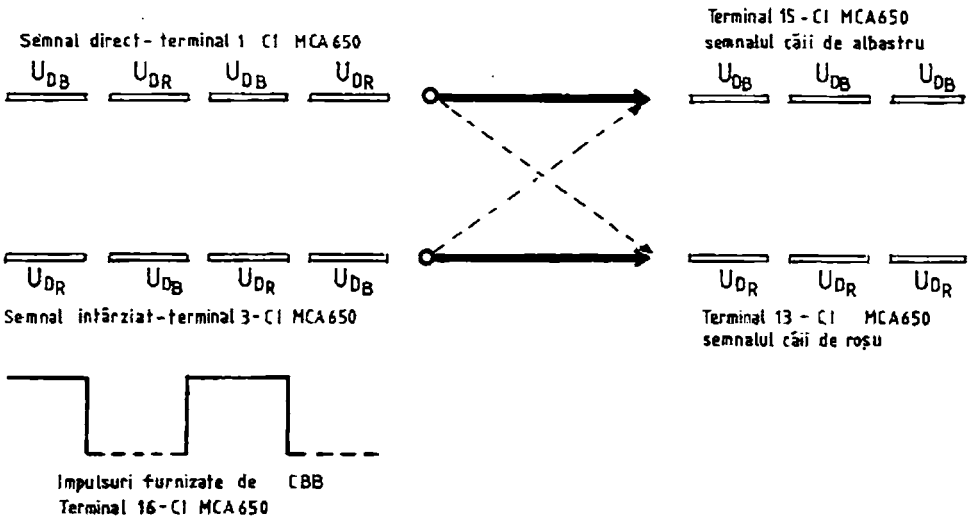

Semnal direct - terminal 1 CI MCA650
UDB UDR UDB UDR
Semnal întârziat - terminal 3 - CI MCA650
UDR UDB UDR UDB
Terminal 15 - CI MCA650
semnalul căii de albastru
UDB UDB UDB
Terminal 13 - CI MCA650
semnalul căii de roșu
UDR UDR UDR
Impulsuri furnizate de CBB
Terminal 16 - CI MCA650

Fig. 10.5. Separarea semnalelor de crominanță cu ajutorul comutatorului SECAM.

DEMODULATOARELE SINCRONE

Demodularea semnalelor de crominanță PAL se realizează printr-o demodulare sincronă, aceasta bazându-se pe înmulțirea analogică a semnalului respectiv cu o subpurtătoare nemodulată, de aceeași frecvență și fază cu semnalul de crominanță corespunzător.

Semnalul U_V este transmis de la terminalul 13 la terminalul 11 al CI MCA 650 prin intermediul condensatorului C_{32}, în timp ce subpurtătoarea necesară, furnizată de MBA 540, se aplică la terminalul 6 prin intermediul condensatorului C_{81}. Produsul de demodulare – semnalul diferență de culoare E_R-E_Y – rezultă la terminalul 12 al CI MCA 650, având polaritatea pozitivă și amplitudinea de cca 1 V_{VV}.

Semnalul U_U se transmite de la terminalul 13 la terminalul 9 al CI MCA 650, deci la intrarea demodulatorului destinat căii de albastru, în timp ce subpurtătoarea sincronă, obținută cu ajutorul unui circuit de defazare, este transmisă prin C_{82} spre terminalul 7 al CI MCA 650. Semnalul demodulat rezultă la terminalul 10, având de asemenea polaritatea pozitivă, amplitudinea fiind de cca 1,3 V_{VV}.

Menționăm faptul că semnalele diferență de culoare de la ieșirea CI MCA 650 vor fi E_R-E_Y și E_B-E_Y (nu E_V și E_U) datorită faptului că prin procesul de demodulare se reduce și ponderea introdusă în codor pentru cele două semnale menționate.

Reducerea ponderii va fi efectuată bazându-se pe relațiile: $E_R - E_Y = E_V/0,877$ și $E_B - E_Y = E_U/0,493$.

DEMODULATOARELE DE FRECVENȚĂ

Semnalul U_{DR} este rezultatul modulației în frecvență a unei subpurtătoare f_{0R}=4,406 MHz cu semnalul diferență de culoare D_R, în timp ce U_{DB} este obținut prin modularea în frecvență a subpurtătoarei f_{0B}=4,250 MHz cu semnalul D_B. În cazul transmisiei unor imagini alb-negru, frecvența semnalelor de crominanță va fi egală cu f_{0R}, respectiv f_{0B}, deviațiile instantanee de frecvență fiind în acest caz egale cu zero. Dacă se transmit scene color, frecvențele semnalelor diferă de frecvențele subpurtătoarelor: deviațiile instantanee vor fi în orice caz mai mici decât 506 kHz.

Prin urmare, este necesar ca demodulatoarele MF să fie acordate pe 4,406 MHz, respectiv 4,250 MHz, banda minimă a acestora fiind de cca 1,2 MHz.

Demodularea MF utilizată prevede două etape:

– trecerea semnalului de crominanță printr-un circuit defazor, realizându-se un defazaj de 90^0 pentru semnalele a căror frecvență este $f=f_{0R}$, respectiv $f=f_{0B}$. Pentru semnalele a căror frecvență diferă de f_{0R}, respectiv f_{0B}, apar defazaje diferite de 90^0, abaterea respectivă fiind cu atât mai mare cu cât deviația de frecvență instantanee este mai mare;

– multiplicarea analogică a semnalului de crominanță nedefazat și a celui defazat. Din cauza faptului că semnalul de la ieșirea din multiplicator este nul pentru un defazaj de 90^0 la intrare, lipsa deviației de frecvență, deci imaginile alb-negru, va atrage după sine lipsa unor semnale de ieșire. Pentru $f \neq f_{0R}$, respectiv $f \neq f_{0B}$, rezultă produse de demodulare dependente de deviația de frecvență existentă.

Pe calea semnalului U_{DR}, circuitul defazor este format din C_{33} și circuitul derivație format din C_{36}, L_{25} și R_{31}. Dacă C_{36} și L_{25} sunt acordate pe 4,406 MHz, circuitul derivație nu introduce nici un defazaj, în timp ce întregul circuit defazor introduce un defazaj apropiat de 90^0. Pentru semnale cu $f \neq f_{0R}$, defazajul circuitului derivație este reprezentat în fig. 10.6.a, în timp ce defazajul total este conform fig. 10.6.b.

Semnalul U_{DR} nedefazat va fi aplicat circuitului MCA 650 prin C_{32} la terminalul 11, similar cu semnalul U_V. Semnalul defazat va fi transmis din „punctul cald" al

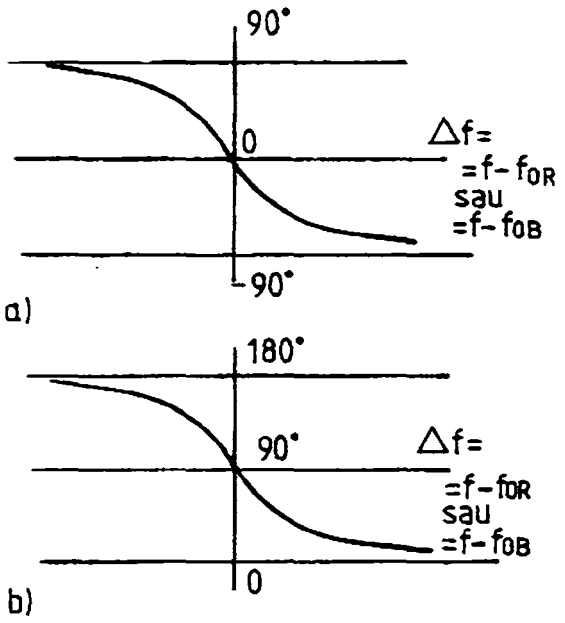


Fig. 10.6. Defazarea semnalelor de crominanță SECAM în scopul demodulării cu multiplicatorul analogic: a) defazajul circuitului derivație; b) defazajul introdus de întregul circuit de defazare între terminalele 13 și 5 (calea de roșu) sau terminalele 15 și 8 (calea de albastru) ale CI-MCA 650.

circuitului acordat descris prin C_{39} spre terminalul 5 al aceluiași CI.

Caracteristica demodulatorului exprimă dependența amplitudinii semnalului demodulat față de deviația de frecvență a semnalelor de la intrare, și este reprezentată în fig. 10.7.

Se menționează faptul că demodulatorul semnalului U_{DR} va compensa prin semnul curbei de demodulare și formarea semnalului D_R din semnalul E_R-E_Y.

Ajustarea bobinei L_{25} este o operație importantă pentru redarea corectă a culorilor în SECAM. În SECAM se suprimă complet pe prima parte (circa 7 μs) a spațiului stingerii liniei subpurtătoarea de crominanță, urmând ca pe flancul posterior al stingerii să se transmită un „pachet" format din subpurtătoarea nemodulată, corespunzător conținutului liniei care urmează.

Din cauză că acolo unde nu există subpurtătoare nu va exista nici produs de demodulare, nivelul de curent continuu de pe această porțiune va coincide cu nivelul de curent continuu stabilit de etajul de ieșire corespunzător al CI MCA650. Așa cum rezultă din prezentarea anterioară, subpurtătoarei nemodulate de pe flancul posterior al stingerii liniei – ca și oricărei subpurtătoare nemodulate din partea activă a liniilor – îi va corespunde în cazul unui acord corect un semnal demodulat egal cu zero, astfel încât nivelul semnalului va coincide cu nivelul existent pe porțiunea lipsei complete a subpurtătoarei de culoare. Realizând un astfel de

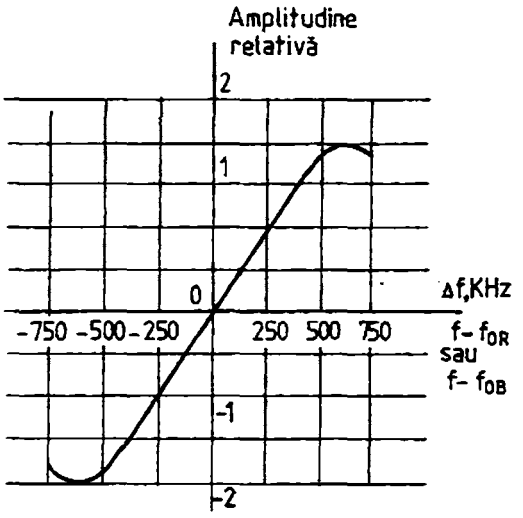


Fig. 10.7. Caracteristica de transfer a demodulatoarelor SECAM.

acord vom compensa toleranța întregului circuit de defazare și a multiplicatorului analogic. În oscilograma 29 din Planșa III se observă forma semnalului de la ieșirea demodulatorului de albastru, L_{25} fiind acordată conform celor prezentate mai sus.

Datorită faptului că semnalele diferență de culoare se transmit în continuare, considerându-se ca nivel de referință nivelul de c.c. de pe durata spațiului transmis fără subpurtătoare, este totuși necesar uneori – ca urmare a toleranțelor circuitelor de axare și matricei RGB – să se renunțe la un reglaj care urmărește doar coincidența nivelelor celor două porțiuni din semnal, și să se urmărească mai ales cea mai bună impresie de *alb-negru* a acelor zone ale imaginii *color* SECAM, unde s-au transmis subpurtătoare nemodulate.

Cu ajutorul rezistorului variabil R_{31} se ajustează factorul de calitate al circuitului și prin urmare amplitudinea semnalului defazat aplicat la terminalul 5. Din cauza faptului că produsul de demodulare este dependent de amplitudinea semnalelor multiplicate, R_{31} poate fi folosit pentru reglarea amplitudinii semnalului demodulat.

Procesul de demodulare realizat pe calea de albastru este cu totul similar cu cel descris anterior. Circuitul defazor este format din C_{31} și circuitul derivație format din C_{35}, L_{24} și R_{30}. Condiția asigurării unui defazaj total de 90^0 este îndeplinită când circuitul derivație este foarte aproape de acord. Astfel, pentru $f \approx 4{,}25$ MHz, defazajul va fi cca 90^0, în timp ce pentru $f \neq 4{,}25$ MHz (pentru U_{DB} modulat în frecvență cu un semnal diferență de culoare diferit de zero), defazajul va fi diferit de 90^0. Se constată că semnalul defazat se aplică demodulatorului de albastru prin C_{38} la terminalul 8, în timp ce semnalul nedefazat se aplică prin intermediul condensatorului C_{30}. Pe calea de albastru, ajustarea fină a punctului „de incolor" în SECAM se efectuează cu ajutorul bobinei L_{24}, în timp ce amplitudinea semnalului demodulat obținut la terminalul 10 se reglează cu ajutorul potențiometrului R_{30}.

Se precizează că semnalele diferență de culoare E_R-E_Y și E_B-E_Y se pot exprima cu următoarele relații:

$E_R - E_Y = - D_R / 1{,}9$

$E_B - E_Y = D_B / 1{,}5$

Din această cauză este necesar ca amplificatorul de ieșire pe calea de albastru să aibă o amplificare de 1,9/1,5=1,27 ori mai mare, iar pe calea de roșu să se efectueze o schimbare de polaritate.

SCHIMBAREA POLARITĂȚII ȘI FILTRAREA SEMNALELOR DIFERENȚĂ DE CULOARE DEMODULATE, DEZACCENTUAREA SECAM

Semnalul diferență de culoare E_R-E_Y, de polaritate pozitivă, se transmite – în PAL și SECAM – din terminalul 12 al CI MCA 650 prin C_{52} spre tranzistorul T_{01}, polarizat în curent continuu cu rezistoarele R_{32} și R_{34}. Rezistorul R_{35} din colectorul tranzistorului este fix, în timp ce rezistorul din emitor, R_{54}, este ajustabil, în scopul stabilirii exacte a amplitudinii semnalului de ieșire din decodor pe calea de roșu. Acest reglaj se efectuează în PAL. Condensatorul C_{43}, L_{29} și C_{40} formează un filtru trece-jos care elimină subpurtătoarea nesuprimată și produsele de demodulare perturbatoare (având frecvențe apropiate de subpurtătoare sau de dublul frecvențelor acestora).

În paralel cu condensatorul C_{40} este montat circuitul de dezaccentuare de videofrecvență, decuplat în PAL și introdus în circuitul decodorului în SECAM.

În PAL, $U_S > 11{,}2$ V, dioda $D_{04/2}$ va fi deschisă, deoarece va circula un curent de circa 22 mA prin diodă, și R_{39} la masă. Din această cauză, tensiunea care apare în catodul diodei $D_{04/2}$, și deci și în catodul diodei $D_{04/1}$ va fi de circa 10,5 V. Având în vedere că tensiunea din anod, egală cu tensiunea din colectorul tranzistorului T_{01}, va fi de circa 9,6 V, $D_{04/1}$ va fi blocată, iar

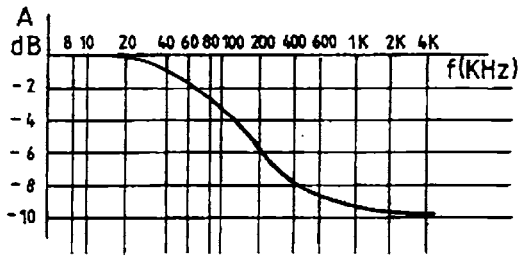


Fig. 10.8. Caracteristica amplitudine-frecvență a circuitului de dezaccentuare VF.

întregul circuit va fi deconectat. Semnalul diferență de culoare de polaritate negativă va fi transmis prin C_{45} spre terminalul 9 al CI MCA 660.

Din cauză că în SECAM se realizează în codor o amplificare mai mare a acelor componente ale semnalelor diferență de culoare ale căror spectre se situează în partea superioară a benzii de frecvență a acestor semnale („preaccentuare VF"), în decodor este necesar ca ele să fie supuse unei dezaccentuări, realizându-se o caracteristică amplitudine-frecvență conform fig. 10.8. Tensiunea U_S, având o valoare apropiată de zero, va bloca dioda $D_{04/2}$, urmând ca din colectorul T_{01}, prin bobina L_{29}, $D_{04/1}$ și R_{39} să circule un curent de circa 2 mA. Dioda $D_{04/1}$ fiind deschisă, C_{46} și R_{38} vor fi conectate în circuit, formând un filtru trece-jos, care asigură dezaccentuarea de videofrecvență necesară.

Așa cum se observă în oscilogramele p48 și s29 din Planșa III, semnalele de ieșire din CI MCA 650 nu au amplitudinile (vârf la vârf) egale. Aceasta se datorează faptului că în SECAM circuitul de dezaccentuare înlătură vârfurile care apar la trecerile de culoare și contribuie la o reducere a amplificării lui T_{01} (față de situația din PAL), micșorând impedanța echivalentă de colector prin conectarea în paralel a rezistorului R_{39}. La intrarea în MCA 660, E_B-E_Y va avea aproximativ aceeași alură și amplitudine în ambele sisteme. Pe calea semnalului E_B-E_Y se utilizează circuite similare. Semnalul menționat este cuplat prin C_{53} cu baza tranzistorului inversor T_{02}. Această bază este polarizată cu R_{33} și R_{36}. Rezistențele din colector și emitor (R_{37} și R_{55}) sunt fixe, având-se în vedere că E_B-E_Y nu se reglează separat în PAL. Amplitudinea acestui semnal poate fi ajustată cu ocazia ajustării amplificării generale. Filtrarea semnalelor din domeniul frecvențelor superioare benzii semnalelor transmise se efectuează cu C_{44}, L_{28} și C_{41}. Curentul de conducție al diodei $D_{05/2}$ în PAL sau $D_{05/1}$ în SECAM va circula prin R_{40}. Grupul de dezaccentuare introdus în circuit în SECAM este format din C_{47} și R_{41}, cuplarea semnalului de polaritate negativă la circuitul MCA 660 efectuându-se prin C_{48} (oscilograma 13).

REGLAREA SATURAȚIEI

În cazul decodorului descris, cele două semnale E_R-E_Y și E_B-E_Y vor parcurge după intrarea în CI MCA 660 câte un circuit destinat reglării amplitudinii, prin urmare a saturației culorilor redate pe ecran. Cele două etaje, funcționând după principiul „potențiometrului electronic", sunt comandate cu o tensiune continuă transmisă de la terminalul 26 al modulului, prin R_{45}, spre terminalul 5, unde este filtrată cu ajutorul lui C_{51}. Tensiunea provine de pe cursorul potențiometrului de reglaj manual al saturației, R_{1402}, conectat cu un capăt la masă și cu celălalt capăt prin intermediul R_{1404} la tensiunea de alimentare a decodorului (Planșa I).

Tensiunea de reglaj transmisă spre decodor prin contactul 5 al conectorului St 5004 este influențată și de reglajul de contrast, în scopul păstrării unui raport aproape constant între semnalul de luminanță și semnalele diferență de culoare aplicate matricei RGB.

Această condiție se îndeplinește prin conectarea punctului cald al potențiome-

trului de reglaj al saturației la cursorul potențiometrului de contrast, prin R_{1403}.

Dacă reglajele de saturație și contrast sunt la maximum, tensiunea de la terminalul 26 este de 6,3...4,5 V (în funcție de strălucire). În acest caz tensiunea de la terminalul 5 al CI MCA 660 este de 5,5...4,5 V. Dacă reducem contrastul imaginii, scade și saturația, fără a se acționa și asupra potențiometrului de saturație.

Dacă strălucirea crește, prin intermediul reglajului automat al curentului de fascicul contrastul scade, deci și saturația scade.

BLOCAREA AUTOMATĂ A CULORII (BAC)

În continuare, semnalele diferență de culoare sunt transmise spre etajele destinate blocării automate a culorii.

Informația necesară pentru exercitarea acestei funcțiuni provine de la terminalul 8 al CI MCA 640. În cazul în care se recepționează un semnal color corespunzător, etajul de ieșire (un tranzistor legat cu colectorul la terminalul 8) este blocat. Tensiunea de +12,5 V va polariza catodul diodei D_{10} prin intermediul unui divizor: R_{19} de la +12,5 V până la diodă (punctul notat în schemă cu **2**), iar de la diodă la masă R_{03} (desenată în colțul stânga sus al schemei), conectată prin terminalul 34 al modulului descris la terminalul 26 al modulului de videofrecvență (vezi Planșa I), terminalul 5 al CI A 270 D (vezi Planșa IV fig. IV.1) și în cele din urmă la joncțiunea bază emitor a tranzistorului saturat din interiorul CI A 270 D. Astfel se explică cum în cazul recepției color tensiunea de la catodul diodei D_{10} este de circa 5 V. Dioda va fi blocată, tensiunea de la terminalul 6 al CI MCA 660 va fi de 5,4 V. Cele două blocuri „BAC" cuprinse în MCA 660 vor furniza la ieșire cele două semnale diferență de culoare E_R-E_Y și E_B-E_Y care sunt transmise spre ieșirile 10, respectiv 7 ale CI MCA 660. Rezistențele R_{48} și R_{50} reprezintă sarcinile celor două repetoare pe emitor la ieșirile menționate.

Dacă nu sunt îndeplinite condițiile cu privire la recepția corectă a unor imagini în culori în PAL sau SECAM, tranzistorul conectat intern la terminalul 8 al CI MCA 640 intră în saturație, iar tensiunea din acest terminal devine cca 0,2 V. În acest caz se deschide dioda D_{10}, tensiunea din anodul acesteia devenind cca 0,7 V. Cele două etaje BAC vor bloca semnalul, astfel încât semnalele de ieșire din MCA 660 vor fi anulate.

Condensatorul C_{13} determină constanta de timp a regimului tranzitoriu de blocare sau deblocare a culorii, iar R_{22} limitează curentul prin D_{10} în regim de BAC (alb-negru).

CIRCUITELE DE AXARE

Semnalul diferență de culoare E_R-E_Y furnizat de CI MCA 660 este transmis spre terminalul 14 al modulului descris, prin intermediul condensatorului de axare. Armătura acestui condensator, îndreptată spre ieșire, este conectată la un circuit de axare, acesta având ca elemente de comutație diodele $D_{06/1}$ și $D_{06/2}$, impulsurile necesare fiind furnizate de T_{05}.

Prin intermediul rezistorului R_{64} se transmit impulsuri de întoarcere linii de la terminalul 36 al modulului spre baza tranzistorului, polarizată în curent continuu cu R_{62} și R_{63}. Divizorul rezistiv rezultat va reduce impulsurile de întoarcere linii în baza tranzistorului descris la cca 4,5 V_{VV}. Din cauza faptului că rezistențele de sarcină din emitor și colector (R_{61}, respectiv R_{60}) sunt egale, impulsurile în terminalele respective vor rezulta egale în valoare absolută, dar de semn contrar (Planșa III, oscilogramele 4 și 5). Impulsurile negative se transmit prin C_{60} spre catodul diodei $D_{06/1}$, în timp ce impulsurile pozitive ajung prin C_{59} în anodul diodei $D_{06/2}$. Prin urmare, pe durata întoarcerii linii, ambele secțiuni ale dublei diode – $D_{06/1}$ și $D_{06/2}$ – vor fi deschise iar pe durata părții active a liniei vor fi blocate.

Tensiunea stabilizată de circa 7 V, aplicată modulului la terminalul 24, va fi transmisă prin intermediul rezistențelor R_{59} și R_8 spre catodul diodei $D_{06/1}$, respectiv anodul diodei $D_{06/2}$. Prin urmare, pe durata întoarcerii linii – când diodele sunt deschise – tensiunea de 7 V va fi transmisă spre armătura din dreapta a condensatorului C_{56}.

Din cauză că impedanța de ieșire din CI MCA 660 este mică, C_{56} se va putea reîncărca repede, timpul de circa 12 µs fiind suficient. Pe durata cursei directe, posibilitatea de descărcare a condensatorului de axare este redusă, avându-se în vedere că diodele sunt blocate, iar rezistența de intrare în etajul de sarcină al ieșirii 14 a decodorului (rezistența de intrare echivalentă în modulul video din terminalul 8 al acestuia) este foarte mare. Tensiunea continuă pe C_{56} rămâne practic constantă, nivelul de curent continuu al semnalului de ieșire fiind de circa 7 V. Semnalul de ieșire din decodor are polaritate pozitivă și este reprezentat în oscilograma 10, valabilă și pentru PAL și pentru SECAM.

Pentru semnalul diferență de culoare E_B-E_Y se utilizează un circuit de axare similar. Semnalul se transmite prin condensatorul de axare C_{57} spre terminalul 30 al modulului.

„Comutatorul" circuitului de axare este realizat cu $D_{08/1}$ și $D_{08/2}$. Impulsurile de întoarcere linii și tensiunea continuă utilizată ca tensiune de referință sunt aceleași cu cele folosite pentru calea de roșu. Semnalul de ieșire, de polaritate pozitivă, este reprezentat în oscilograma 11.

Tensiunea continuă, transmisă spre terminalul 16 al modulului decodor este egală cu nivelul de stingere al semnalelor diferență de culoare de la terminalele 14 și 30 și se obține printr-o „cvasi-axare", efectuată cu diodele $D_{07/1}$ și $D_{07/2}$.

IDENTIFICAREA ȘI BAC ÎN SECAM

În cazul transmisiunii SCC în sistemul SECAM este necesar ca împreună cu cele două semnale de crominanță modulate să se transmită și un semnal suplimentar care poartă denumirea de „semnal de identificare" sau „semnal de sincronizare a culorii". În SECAM se transmit semnale de identificare atât pe spațiul de stingere cadre, cât și pe flancul posterior al stingerii linii.

Decodorul de culoare utilizat în „Telecolor 3006" funcționează pe baza semnalului de identificare cadre. Acest semnal este extras din SCC și aplicat circuitului derivație dispus la terminalul 11 al CI MCA 640, format din C_{11} și L_{26}. Acest circuit va fi acordat pe 3,9 MHz, frecvența „salvelor de identificare" cadre transmise pe liniile de albastru. Având în vedere factorul de calitate foarte bun al circuitului menționat, salvele existente pe liniile de albastru vor avea amplitudinea de circa 3,4 V_{VV}, în timp ce pe liniile de roșu amplitudinea va fi mult mai mică. Semnalul de identificare cadre de la intrarea în decodor, cel existent după circuitul de dezaccentuare IF (la intrarea în CI MCA 640) și semnalul din terminalul 11 al acestuia sunt reprezentate în fig. 10.9.a, b, c.

În continuare, salvele sunt transmise spre un circuit de detecție, astfel încât rezultă impulsurile de frecvență $f_H/2$ reprezentate în fig. 10.9.d. Constatăm că pe liniile pare apar semialternanțe pozitive, în timp ce pe liniile impare apar semialternanțe negative. Așa cum s-a arătat mai sus, comutatorul SECAM funcționează corect dacă semialternanțele pozitive ale impulsurilor furnizate de CBB apar tot pe liniile pare (fig. 10.9.e). În urma comparării fazei de comutație a „impulsurilor de identificare" rezultate din detecția salvelor de identificare (fig. 10.9.d) și a impulsurilor furnizate de CBB (fig. 10.9.e) pot apărea următoarele situații:

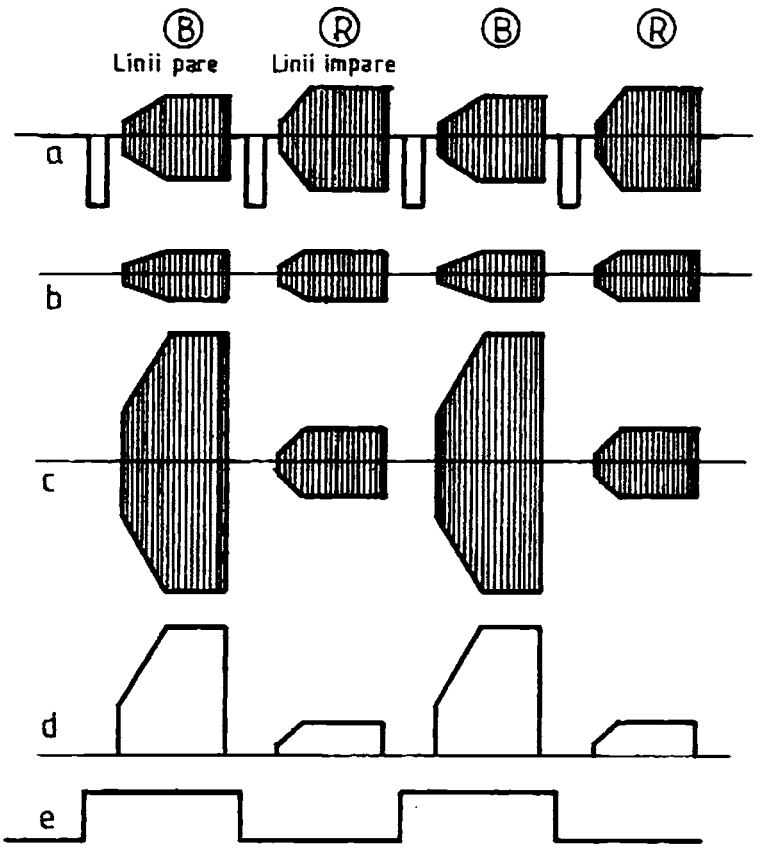


**Fig. 10.9. Semnalul de identificare cadre și impulsuri de frecvența $f_H/2$:
a) la intrarea în decodor; b) după circuitul de dezaccentuare în IF; c) în terminalul 11 al CI-MCA640; d) impulsuri obținute din detecția semnalului de la c);
e) impulsuri generate de CBB în condițiile unei funcționări corecte a decodorului.**

– Impulsurile de identificare există și au amplitudini suficient de mari. Impulsurile furnizate de CBB sunt în fază cu ele. În acest caz, există toate premizele pentru o recepție corectă SECAM. Circuitul CBB funcționează în continuare nestingherit. Nu se formează tensiune de comandă pentru BAC. Între terminalele 9 și 10 ale CI MCA 640 apare o diferență de tensiune de 200÷300 mV (valoarea mai mare fiind la terminalul 9), urmând ca circuitul de formare corespunzător să furnizeze $U_Ş$ necesară pentru recepția SECAM.

– Impulsurile de identificare există și au amplitudine suficient de mare. Impulsurile furnizate de CBB sunt în antifază cu ele. Circuitul de identificare va forma o tensiune de aducere în sincronism, aplicată CBB; acesta este oprit din basculare pe durata unei linii TV, urmând să intre apoi într-un regim de comutație corectă. Până la intrarea în sincronism, există o tensiune care comandă BAC (0,2 V la terminalul 8), iar diferența de tensiune între terminalele 9 și 10 este de semn contrar (tensiunea este mai mare la terminalul 10). Totuși, tensiu-

nea U_S corespunde încă de la început sistemului SECAM.

– Impulsurile de identificare sunt foarte mici sau lipsesc cu desăvârșire. Apare tensiunea de comandă BAC, diferența de tensiune între terminalele 9 și 10 devine foarte mică (cca 100 mV) sau dispare cu totul. Este cazul recepției unor semnale SECAM foarte slabe, a unor semnale PAL sau alb-negru. Tensiunea U_S devine cea necesară pentru o recepție PAL. Dacă decodorul va recunoaște un semnal PAL, tensiunea de BAC va dispărea. În caz contrar se menține BAC, televizorul în culori funcționând în alb-negru. Oricum, U_S rămâne comutat pe valoarea corespunzătoare recepției PAL.

Condensatoarele C_{09} și C_{10}, dispuse la terminalele 9 și 10 ale CI MCA 640 determină constanta de timp a regimului tranzitoriu al comutării automate a sistemului de TVC recepționat.

OSCILATORUL DE REGENERARE A SUBPURTĂTOAREI PAL ȘI ETAJUL DE REACTANȚĂ

Cerințele principale impuse pentru acest oscilator sunt o frecvență liberă de oscilație cât mai apropiată de f_{sp}, stabilitate cât mai bună a frecvenței de oscilație și posibilitatea sincronizării în frecvență și fază.

Oscilatorul este de tipul „Clapp", partea activă (amplificatorul) a acestuia fiind situată între terminalele 15 și 1 ale CI MBA 540. Conectând între aceste terminale un cristal de cuarț, în serie cu condensatorul C_{88}, va fi îndeplinită condiția de oscilație pentru o frecvență apropiată de frecvența de rezonanță serie a cuarțului.

Sincronizarea oscilatorului este realizată cu ajutorul unei tensiuni furnizate de etajul de reactanță la terminalul 2. În cazul sincronismului oscilatorului cu semnalul de sincronizare a culorii (burst-ul), tensiunile la terminalele 15 și 2 vor fi egale, ceea ce înseamnă că grupul C_{86} și C_{87} va fi conectat în paralel cu cuarțul. Dacă apar desincronizări, tensiunea de la terminalul 2 va tinde ori spre zero, ori spre valoarea dublă a tensiunii din terminalul 15. În primul caz, între terminalele 1 și 15 va fi conectat grupul serie C_{89} și (C_{86}+C_{87}). Capacitatea echivalentă totală între aceste terminale va scădea, iar frecvența de oscilație va crește. În al doilea caz, grupul echivalent menționat va fi similar, doar că grupul C_{86}, C_{87} ar trebui luat în considerație cu semn negativ. În consecință, capacitatea echivalentă crește, deci frecvența scade.

Menționăm că C_{86} este un condensator semireglabil cu care se ajustează frecvența liberă de oscilație f_{sp} în condițiile lipsei unei tensiuni de comandă furnizate de comparatorul de fază.

Semnalul furnizat de oscilator se aplică într-unul din capetele bobinei (bobinate bifilar) L_{30}, montată între terminalele 4 și 6, priza ei fiind legată la masă cu C_{83}. Semnalele de la terminalele 4 și 6 vor fi în antifază. Comparatorul de fază va stabili sincronismul în situația în care faza oscilatorului se află la 90^0 față de faza medie a salvelor PAL.

Semnalul din terminalul 6 urmează să fie transmis spre demodulatorul sincron al semnalului U_V prin C_{81}. Condensatorul C_{84} și R_{98} formează un circuit de defazare cu 90^0, care furnizează subpurtătoarea U_{OU}, aplicată CI MCA 650 prin C_{82}. Ajustarea fină a acestui defazaj se efectuează cu R_{98}.

Fazele relative ale semnalelor descrise sunt reprezentate în fig. 10.4.

Observație: Se constată că U_V (terminal 13, 11 – CI MCA 650 din fig. 10.4) și subpurtătoarea aplicată în terminalul 6 sunt în antifază. După detecție E_R-E_Y rezultă negativ, însă în CI MCA 650 există un inversor care stabilește semnul corect al acestui semnal la terminalul 12 al CI MCA 650.

CALEA SALVELOR DE SINCRONIZARE, COMPARATORUL DE FAZĂ, FTJ

Salvele PAL furnizate de CI MCA 640 se transmit prin C_{16} și R_{20} în punctul cald al circuitului derivație L_{27} C_{15}, acordat pe f_{sp}, urmând să fie aplicate în cele din urmă prin C_{14} la terminalul 5 al CI MBA 540.

Comparatorului de fază i se aplică asimetric salvele PAL menționate și simetric subpurtătoarea regenerată, de la terminalele 4 și 6.

Tensiunea de reglaj este filtrată cu ajutorul FTJ conectat la terminalele 13 și 14, care reprezintă colectorii unui amplificator diferențial din CI MBA 540.

Filtrarea propriu-zisă se efectuează cu C_{78}, C_{79}, C_{80} și R_{93}, R_{92} și R_{96}. Acestea două din urmă sunt rezistențele de colector ale amplificatorului diferențial, în timp ce R_{94} și R_{95} formează un divizor rezistiv pentru asigurarea tensiunii de alimentare necesare.

Tensiunea care apare între terminalele 13 și 14 este compusă din:

– o componentă medie, aplicată etajului de reactanță din interiorul CI MBA 540 în scopul sincronizării oscilatorului. Această componentă are o mare importanță pentru intrarea oscilatorului în sincronism;

– o componentă de frecvență $f_H/2$, cauzată de alternarea fazei salvelor PAL cu $\pm 45^0$ față de faza medie. Filtrul trece-jos trebuie să aibă o bandă suficient de mare pentru a nu suprima această componentă, care este utilizată pentru atacul „demodulatorului H/2".

Având în vedere că faza semnalului generat de oscilator este strict sincronizată cu salvele PAL, faza subpurtătoarei poate fi ajustată prin reglarea salvelor, deci cu ajutorul bobinei L_{27}. Practic, acest reglaj va fi utilizat pentru faza subpurtătoarei U_{OV}, urmând ca faza pentru U_{OU} să fie ajustată cu R_{98}.

DEMODULATORUL H/2 ȘI GENERAREA TENSIUNII DE RAASC, IDENTIFICARE ȘI BAC

După amplificarea impulsurilor obținute între terminalele 10 și 12, acestea sunt comparate cu impulsurile generate de CBB (în CI MCA 640) și aplicate CI MBA 540 în terminalul 8 prin C_{75}. Condensatorul C_{76} și rezistorul R_{91} fac parte din acest amplificator, cu R_{91} existând posibilitatea reglării amplitudinii impulsurilor furnizate de comparatorul de fază pentru salve.

Demodulatorul H/2 furnizează o tensiune care urmează să fie amplificată și filtrată cu C_{72}, conectat între terminalele 10 și 12. Rezistențele R_{87} și R_{90}, precum și R_{88}, formează rezistența de sarcină pentru amplificator. Cu R_{88} se influențează punctul static de funcționare al etajului.

În funcție de natura impulsurilor aplicate demodulatorului H/2 există 3 posibilități:

– impulsurile sunt în fază, ceea ce corespunde unei recepții corecte PAL. În funcție de amplitudinea SCC, deci a salvelor, și impulsurile comparate vor avea amplitudini diferite. Tensiunea rezultată la terminalul 9 va fi utilizată pentru RAASC. „Eficiența" acestui reglaj (amplitudinea semnalelor furnizate de MCA 640) poate fi reglată cu R_{91}.

În funcție de amplitudinea SCC, tensiunea furnizată de CI MBA 540 la terminalul 9 va fi circa 3...1,5 V;

– impulsurile sunt în antifază. Această situație poate apărea în timpul regimului tranzitoriu de la pornirea televizorului. Etajul furnizează o tensiune de aducere în sincronism, astfel încât la același terminal va apărea un impuls scurt de circa 11 V.

– impulsurile $f_H/2$ furnizate de comparatorul de fază al salvelor sunt foarte mici sau lipsesc cu totul. În acest caz, recepționăm un semnal PAL foarte slab, un semnal alb-negru sau semnalul lipsește la intrarea în TVC. Tensiunea furnizată în acest caz,

tot la terminalul 9, va fi de circa 4 V. Ajustarea exactă a acestei valori se efectuează cu R_{88}.

Tensiunea furnizată de MBA 540 în M_4 se transmite prin R_{86} spre un grup de filtrare format din C_{70} și R_{85} și baza repetorului pe emitor T_{15}. Din emitor, pus la masă în curent alternativ cu C_{12}, tensiunea se aplică la terminalul 16 al CI MCA 640 unde va comanda următoarele;

– pentru valori cuprinse între 1÷2,5 V va asigura RAASC pentru SCC;

– pentru cca 3,5 V va comanda BAC;

– pentru cca 4÷11 V va schimba faza de comutație a CBB, deci va asigura identificarea PAL;

– pentru 0 V va realiza limitarea SCC în SECAM.

Blocul de identificare și generare a tensiunii de BAC descris va comanda prin urmare sincronizarea fazei de comutație a CBB și BAC, fie pe baza evaluării impulsurilor de identificare existente în CI MCA 640 (în SECAM), fie pe baza tensiunii de comandă primite de la MBA 540 (în PAL).

COMANDA REJECȚIEI AUTOMATE A SCC PE CALEA SEMNALULUI E_Y

În scopul rejectării SCC pe calea de luminanță, se conectează la terminalul 8 al CI MCA 640 rezistorul R_{03}, care prin terminalul 34 al decodorului va transmite un curent de comandă pentru circuitul de rejecție (Planșa IV fig. IV.1). În regim de recepție color (PAL sau SECAM) s-a arătat că tensiunea de la terminalul 8 este de circa 5 V, prin R_{03} circulă 360 μA, tensiunea de la terminalul 8 va fi de circa 0,3 V, valoare care apare și la ieșirea 34 din modul. Circuitul de rejecție al SCC va fi inactiv.

GENERAREA TENSIUNII U_S

Între terminalele 9 și 10 ale CI MCA 640 apare o tensiune de comandă care va fi:

a) zero în PAL sau alb-negru;

b) +200...+300 mV în cazul recepției SECAM, cu CBB sincronizat;

c) –(200...300) mV în cazul recepției SECAM, cu CBB nesincronizat.

În situația a) va rezulta $U_S > 11,2$ V, iar în cazurile b) și c) $U_S < 0,3$ V.

Tensiunea de comandă menționată se aplică între terminalele 5 și 3 ale CI B 342 D. Primul etaj din acest CI este un amplificator diferențial format din două tranzistoare npn. Circuitul de emitor al acestui etaj este format din R_{78}, R_{79}, R_{80} și potențiometrul R_{77} cu care se echilibrează etajul. Rezistențele de colector sunt R_{75} și R_{80}.

În PAL sau alb-negru (situația a) tensiunea între terminalele 7 și 1 va fi egală cu zero.

Urmează două tranzistoare comandate între terminalele 12 și 13, respectiv 10 și 9. În PAL, aceste 4 terminale au aceeași tensiune, ambele tranzistoare fiind blocate. Tensiunea din M_8 este stabilită de R_{74} și R_{84} și este foarte apropiată de tensiunea de alimentare de 11,7 V. Tranzistorul T_{13} va conduce, dar nu va fi saturat, iar tensiunea din M_9 va fi de cca 4 V. Tranzistorul T_{14} va fi saturat, R_{73} stabilește curentul de bază al T_{14} pentru a asigura intrarea în saturație. Din cauză că R_{81} are o valoare mică, U_S va fi apropiată de tensiunea de alimentare.

În SECAM (situația b), primul etaj diferențial va fi dezechilibrat, iar tensiunea din terminalul 7 al CI B 342 D rezultă cu cca 500 mV mai mică decât în terminalul 1. În consecință, tranzistorul conectat cu colectorul la terminalul 8 va începe să conducă. Tensiunea din M_8 scade puțin, până la valoarea care asigură saturarea tranzistorului T_{13}. Tensiunea din M_9 devine în SECAM cca 11 V.

Emitorul T_{14} se află la o tensiune ceva mai scăzută decât tensiunea de alimentare, din cauza divizorului format de R_{81} și R_{82}, T_{14} va fi blocat, iar U_S rezultă de cca 0,3 V.

În SECAM cu CBB nesincronizat (si-

tuația c), tensiunea de la terminalul 10 al CI MCA 640 va fi mai mare decât în terminalul 9. Va rezulta o tensiune mai mare la terminalul 7 față de terminalul 1 al CI B 342 D, iar tranzistorul cu colectorul conectat la terminalul 14 va conduce, tensiunea din M_8 scade, iar în rest situația este similară ca la b).

Rezistorul R_{84} are un rol interesant, asigurând comutarea în sistemul SECAM conform unui ciclu de histerezis. Dacă SCC recepționat în SECAM devine slab, tensiunea între 9 și 10 scade sub 100 mV, T_{13} se va bloca, iar U_S va trece pe PAL. Dacă tensiunea menționată ar deveni din nou 100 mV, T_{13} s-ar satura din nou. Dar din cauza rezistenței R_{84} – care acum nu mai este conectată la 0,3 V, ci la 11,2 V – rezistența echivalentă între T_{13} și tensiunea de alimentare este mai mică. Saturarea tranzistorului, deci revenirea în SECAM, se va produce la o tensiune între terminalele 9 și 10 mai mare (circa 150 mV) decât la blocarea lui T_{13}, în cazul trecerii de la SECAM la PAL. Această măsură are o importanță practică: dacă recepționăm semnale SECAM cu nivelul apropiat de pragul circuitului de comutare automată a sistemului și supuse unor fluctuații de nivel, se evită astfel intrarea și ieșirea repetată a culorii redate pe ecran.

Punctele de măsură existente au o im-

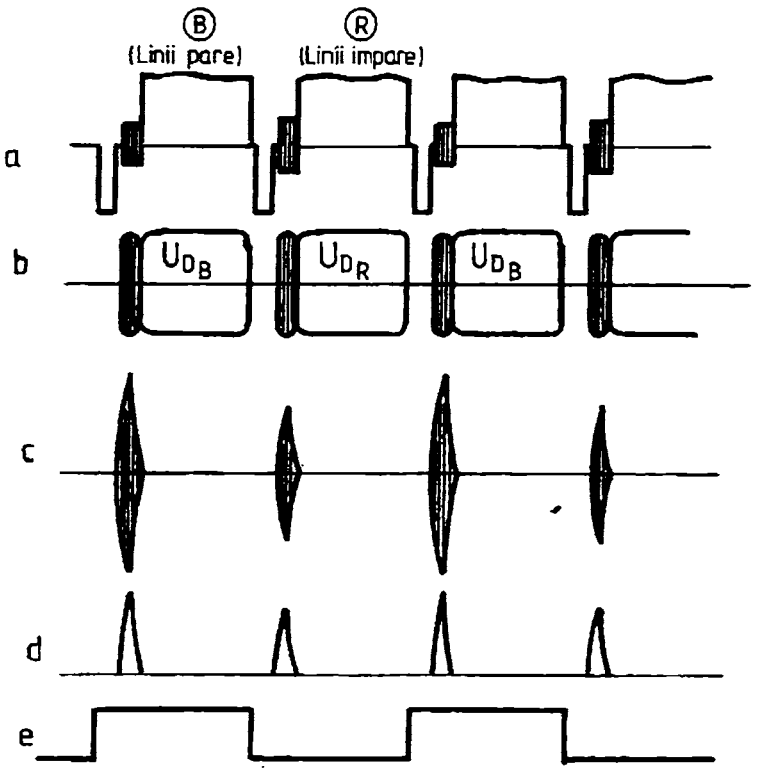


Fig. 10.10. Semnalul de identificare linii și impulsuri de frecvență $f_H/2$: a) la intrarea în decodor; b) după circuitul de dezaccentuare IF; c) la terminalul 11 al CI MCA 640; d) impulsurile obținute din detecția semnalului de la c); e) impulsurile generate de CBB în condițiile unei funcționări corecte a decodorului.

portanță deosebită în procesul de reglaj al decodorului. Prin realizarea unui scurtcircuit între M_8 și M_{10} se trece forțat pe PAL, iar prin legarea M_9 cu M_{10} se trece forțat pe SECAM.

10.2.2. Decodorul de culoare utilizat în TVC Telecolor 3007

Spre deosebire de televizorul în culori „Telecolor 3006", varianta „Telecolor 3007" funcționează în cazul recepției semnalelor de TVC SECAM asigurând sincronizarea comutării secvențiale a SCC prin utilizarea „pachetelor" de subpurtătoare nemodulată transmise pe flancul posterior al impulsurilor de stingere linii (semnale de identificare linii).

PRINCIPII DE FUNCȚIONARE

La începutul liniilor TV considerate impare, pe care se transmite semnalul de crominanță U_{DR}, se transmite pe o durată de circa 4,4 µs subpurtătoarea de frecvența 4,406 MHz, în timp ce la începutul liniilor pare, ocupate cu semnalul U_{DB}, se transmite pe aceeași durată o sinusoidă cu frecvența de 4,25 MHz (fig. 10.10.a).

Circuitul derivație echivalent, conectat la terminalul 11 al circuitului integrat MCA 640, este acordat pe 4,25 MHz, astfel încât „pachetele" corespunzătoare acestei frecvențe vor avea o amplitudine mai mare decât cele corespunzătoare frecvenței de 4,406 MHz. Din detecția acestor salve de identificare se obțin similar cu situația descrisă în cazul identificării cadre impulsuri care sunt comparate cu impulsurile generate de CBB. În acest mod se asigură identificarea și BAC în SECAM.

Avantajul identificării pe linii este prezența unor semnale capabile să efectueze sincronizarea comutării secvențiale și „recunoașterea" sistemului SECAM la începutul fiecărei linii (nu numai pe spațiile de stingere cadre). Dezavantajul este diferența mai mică între frecvențele celor două semnale comparate (156 kHz față de 856 kHz în cazul anterior), precum și necesitatea unei separări foarte „curate" (fără zgomote înainte sau după pachet) a salvelor de identificare linii la terminalul 11 al CI MCA 640.

DESCRIEREA SCHEMEI

Față de decodorul din TVC Telecolor 3006 apar următoarele modificări:

– Condensatorul C_{11} a fost înlocuit cu o plăcuță de circuit imprimat, a cărei schemă este prezentată în fig. 10.11.

– Condensatoarele C_{09} și C_{10} au valoarea de 4,7 µF/40 V.

– Rezistoarele R_{75} și R_{80} au valoarea de 6,8 k Ω.

– Rezistorul R_{78} are valoarea de 2,2 kΩ.

– Între terminalul 8 al CI MCA 640 și anodul diodei D_{02} se introduce dioda D_{14},

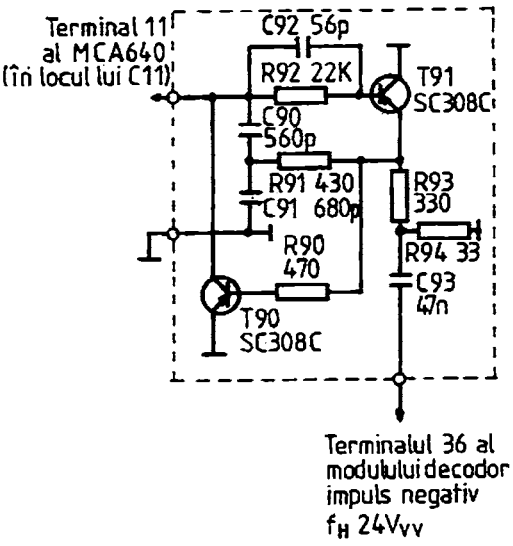


Fig. 10.11. Schema plăcuței suplimentare de identificare linii – SECAM.

de tipul SAY 20 B, montată cu catodul spre CI menționat.

– Condensatorul C_{89} are valoarea 27 pF. Această ultimă modificare nu are legătură cu identificarea SECAM, ci asigură pentru C_{86} o poziție mai apropiată de valoarea sa medie în cazul ajustării frecvenței libere de oscilație a oscilatorului PAL.

Circuitul prezentat în fig. 10.11 are următoarele funcțiuni:

– asigură acordul bobinei L_{26} pe f = 4,25 MHz;

– asigură o extragere „curată" a salvelor de identificare;

– realizează un factor de calitate echivalent foarte bun.

Impulsurile de frecvența liniilor, transmise de la terminalul 36 al decodorului spre plăcuța adițională cu ajutorul unui conductor de legătură, sunt derivate cu C_{93} și C_{94}, fiind apoi transmise prin R_{93} și R_{90} spre baza tranzistorului T_{90}. Pe durata cursei directe tensiunea BE a T_{90} este nulă, acesta fiind blocat. Pe durata primei părți a cursei inverse linii apare un vârf negativ de cca 0,8 V_{VV}, care asigură saturarea tranzistorului. În a doua parte a cursei inverse – după flancul posterior al impulsului sincro linii – apare în baza T_{90} un vârf pozitiv care blochează din nou tranzistorul. Precizăm că dacă nu s-ar utiliza acest circuit „poartă" suplimentar, salvele de identificare ar fi precedate (pe durata primei părți a stingerii linii) de un zgomot și o oscilație perturbatoare, avându-se în vedere că impulsul de la terminalul 6 al CI MCA 640 (care asigură acum extragerea semnalului de la terminalul 11) începe la sfârșitul cursei directe. Prin saturarea T_{90} pe durata semnalelor perturbatoare apărute, salvele vor asigura o identificare sigură chiar la semnale de intrare foarte mici. Acordul circuitului derivație echivalent este asigurat de C_{90} și C_{91}.

Tranzistorul T_{91} este atacat pe durata salvelor de identificare de același vârf pozitiv obținut din impulsul de frecvența liniilor, dar în emitor. Din această cauză, T_{91} va fi deschis pe această perioadă. Semnalul din punctul cald al circuitului acordat se transmite prin grupul C_{92}, R_{92} spre baza T_{91}, iar din emitorul acestui tranzistor prin R_{91} spre priza circuitului. Această reacție pozitivă asigură un factor de calitate îmbunătățit al circuitului descris, astfel încât amplitudinea salvelor devine la terminalul 11 3,4 V_{VV} (pe liniile de albastru) și 2,8 V_{VV} (pe liniile de roșu).

Ca urmare a detectării acestor salve, între terminalele 9 și 10 ale CI MCA 640 apare o tensiune de 0,5-1 V (la semnal puternic) care asigură comanda circuitului CAS.

Condensatoarele C_{09} și C_{10} au valori mai mici, în scopul micșorării constantei de timp a comutării. Valorile R_{75}, R_{80} și R_{78} au fost modificate pentru a asigura o funcționare optimă a circuitului B 342 D în condițiile unei tensiuni mai mari (în SECAM) între terminalele 5 și 3.

Dioda D_{14} are un rol important. Din cauza ei, circuitul de intrare trece-bandă se va afla în cazul recepției semnalelor AN și în primul moment al comutării pe oricare din sistemele de TVC în starea corespunzătoare sistemului SECAM, chiar dacă U_S > 11,2 V. Astfel se asigură un semnal inițial mai mare la intrarea în CI MCA 640, deci o recunoaștere mai rapidă și sigură a sistemului recepționat, precum și o dezaccentuare IF a semnalului SECAM, asigurând din primul moment al recepției o egalizare a amplitudinilor salvelor de identificare pe liniile U_{DR} și U_{DB} (fig. 10.10.b.)

În AN, tensiunea de la terminalul 8 al CI MCA 640, deci din catodul diodei D_{14}, este cca 0,2 V; D_{14} este deschisă, D_{02} este blocată, chiar dacă U_S > 11,2 V. Dacă se aplică semnal SECAM, la terminalul 8 apare o tensiune de circa 5 V, $U_S \simeq 0{,}2V$, D_{14} și D_{02} se blochează, circuitul rămâne pe SECAM. Dacă se aplică semnal PAL, ten-

siunea de la terminalul 8 devine 5V, D_{14} se blochează, D_{02} se deschide, circuitul de intrare trece pe PAL, dar numai după ce decodorul a comutat pe acest sistem.

10.2.3. Decodorul de culoare utilizat în TVC Cromatic și Telecolor 4106

Decodorul din TVC Cromatic și Telecolor 4106 este de tip bisistem PAL-SECAM și este realizat pe un modul al cărui cod este 120420-3000 pentru Cromatic și P 11898-000 pentru Telecolor 4106. Diferența dintre cele două module constă în faptul că pentru TVC Cromatic s-a folosit un cablaj imprimat de fabricație germană, iar pentru TVC Telecolor 4106 unul de fabricație românească. Schema electrică a ambelor module este identică, fiind prezentată în Planșa V. Modulul decodor conține unele circuite discrete și patru circuite integrate, care îndeplinesc în întregime aceleași funcțiuni ca și în cazul TVC Telecolor 3006. Aceste patru circuite integrate sunt: MCA 640, MCA 650, MBA 540 și B 342 D.

Circuitul integrat MCA660, care în TVC Telecolor 3006 contribuia la reglarea saturației culorii și la blocarea culorii în PAL sau SECAM, a fost montat pe modulul video la TVC prezentate în acest paragraf.

În consecință, funcțiile de reglare a saturației și deblocare a culorii nu se realizează în decodorul de culoare.

Dat fiind că la terminalele 8 și 9 ale modulului se obțin semnalele diferență de culoare B-Y și R-Y, schema modulului poate fi asimilată cu a unui decodor de culoare. Tensiunile și semnalele existente pe terminalele modulului decodor sunt următoarele:

– terminal 1: intrare SVCC de polaritate pozitivă, cu amplitudinea de 1,5 $V_{v\text{-}v}$, atât în PAL, cât și în SECAM;

– terminal 2: intrare impuls de întoarcere linii cu amplitudinea de 27 $V_{v\text{-}v}$;

– terminal 3: ieșire tensiune de BAC cu valoarea de cca 6,5 V pentru regimul color și de cca 1 V pentru regimul A/N;

– terminal 4: intrare tensiune de alimentare de 12 V;

– terminal 5: intrare impuls sandcastle cu nivel poartă burst de 10 $V_{v\text{-}v}$ și nivel de stingere de 4 $V_{v\text{-}v}$;

– terminal 6: masă;

– terminal 7: intrare impulsuri cadre de polaritate negativă cu amplitudinea de 20 $V_{v\text{-}v}$;

– terminal 8: ieșire semnal B-Y cu amplitudinea de 0,9 $V_{v\text{-}v}$;

– terminal 9: ieșire semnal R-Y cu amplitudinea de 0,7 $V_{v\text{-}v}$.

Semnalul videocomplex de culoare aplicat la terminalul 1 al modulului decodor se transmite printr-un circuit de rejecție, acordat pe 5,5 MHz, la circuitul de extragere a SCC. Circuitul de rejecție din modulul decodor îl dublează pe cel existent în modulul FICC, cu scopul de a mări atenuarea pe frecvența de 5,5 MHz, evitând apariția unei componente de 1,07 MHz, rezultată ca produs de intermodulație între 5,5 MHz și 4,43 MHz, componentă care poate produce o perturbație supărătoare pe ecran. Circuitul de extragere al SCC este format din bobina L_{22} în paralel cu C_{04} și C_{05} și grupul R_{03}, D_{01}. În cazul funcționării în SECAM, tensiunea de comutare a sistemului (U_S) este de cca 0,1 V, fapt care menține dioda D_{01} în stare de blocare. Circuitul clopot este neamortizat de R_{03} și în acest fel banda de trecere devine mai îngustă (a se vedea fig. 10.3). Din contră, în cazul funcționării în PAL, $U_S \approx 12V$ și D_{01} conduce, amortizând circuitul și reducându-i factorul de calitate Q la valoarea 4. Caracteristica cu banda de trecere mai largă se poate vedea de asemenea în fig. 10.3.

După extragere, SCC se preia de pe priza capacitivă C_{05}, C_{06} și se aplică la terminalul 3 al CI-MCA640. Componenta de CC pe care se axează SCC la terminalul

3 se preia intern de la terminalul 5 și simetria se reglează extern cu R_{15}.

Funcționarea amplificatorului de crominanță, căii de întârziere și căii directe, limitatorilor de cale și comutatorului SECAM, demodulatoarelor sincrone, demodulatoarelor MF, circuitelor de dezaccentuare, circuitului de identificare și formare tensiune BAC în SECAM, oscilatorului de regenerare a subpurtătoarei în PAL, etajului de reactanță, circuitului de extragere a burstului, comparatorului de fază și a filtrului trece jos, demodulatorului H/2, circuitului de identificare și formare a tensiunii de BAC și RAASC în PAL, circuitului de generare a tensiunii U_S este aceeași ca și în cazul TVC Telecolor 3006, cu excepția unor notații diferite și a câtorva modificări de esență. Diferențele de notație se referă la:

– notația circuitelor integrate începe cu VI în Cromatic și cu CI la Telecolor 3006;

– notația tranzistoarelor începe cu VT la Cromatic și cu T la Telecolor 3006;

– notația diodelor începe cu VD la Cromatic și cu D la Telecolor 3006;

– prefixul numerotării componentelor pentru Cromatic este 74, iar pentru Telecolor 3006 este 34;

– numerotarea componentelor active și pasive cu același rol în schemă este în general diferită;

– o altă deosebire este că tensiunea de alimentare a decodorului din TV Cromatic și Telecolor 4106 este de 12 V, pe când a decodorului din TV Telecolor 3006 este 12,5 V.

Între cele două decodoare color utilizate în Telecolor 3006 și Cromatic există și câteva deosebiri de fond. Cea mai importantă dintre acestea constă în aceea că CI-MCA660 cu toate funcțiunile sale (saturație, blocarea culorii, axare, matriciere G-Y etc.) nu mai aparține în TVC Cromatic decodorului de culoare, fiind considerat ca aparținând modulului video. În TVC Telecolor 3006, CI-MCA660 a fost integrat în decodorul de culoare pentru că celelalte funcții ale CI, cum sunt reglarea contrastului și luminozității semnalului Y, stingerea semnalului Y, inversarea semnalului G-Y, axarea semnalului Y etc, care aparțineau căii de luminanță (video), au fost realizate cu un alt CI și anume A270D. În TVC Cromatic, fiind utilizat la întreaga lui capacitate, CI-MCA660 aparține mai mult căii de luminanță decât decodorului de culoare.

Prin trecerea CI-MCA660 în blocul video, blocarea automată a culorii și axarea semnalelor diferență de culoare nu se mai petrec în decodorul de culoare. Tensiunea de blocare a culorii, rezultată în terminalul 8 al CI-MCA640, se aplică prin R_{07}, dioda VD_{03} de tip SAY20 și R_{7305} în terminalul 6 al CI-MCA660 de pe modulul video. Alte câteva deosebiri se referă la următoarele funcțiuni:

– conectarea automată a circuitului de rejecție a subpurtătoarei de culoare de 4,43 MHz;

– stingerea pe linii, folosind SSC;

– stingere suplimentară pe H și V;

– dezaccentuarea în VF a semnalelor B-Y și R-Y din SECAM;

– identificarea în SECAM.

Circuitul de rejecție pe 4,43 MHz folosit în TVC Cromatic pe calea de luminanță este de sine stătător, nefiind dependent de tensiunea de comutare a sistemului (U_S), așa cum se întâmplă în TVC Telecolor 3006.

Stingerea pe linii și cadre a SCC, în vederea suprimării sau extragerii impulsurilor de sincronizare a culorii în PAL și SECAM se efectuează în etajele de ieșire ale amplificatorului de crominanță cu ajutorul unor circuite externe, comandate de impulsurile de întoarcere linii și cadre pentru TVC Telecolor 3006 și de semnalul sandcastle și întoarcere H și V pentru TVC Cromatic. Modul de lucru al acestor circuite este descris în continuare.

La terminalul 5 al modulului decodor se

aplică impulsul sandcastle, provenit din terminalul 8 al modulului sincroprocesor (forma semnalului este figurată pe Planșa V, alături de terminalul 8). Circuitul format din VD_{10}, de tip SAY20, R_{48}, R_{50} și C_{70} extrage din semnalul sandcastle numai vârful acestuia (impuls poartă burst), pe care îl aplică la terminalul 6 al CI-MCA640. Acest impuls, având durata egală cu cea a semnalului de sincronizare PAL și fiind și coincident în timp cu acesta ajută la extragerea semnalului de sincronizare burst și la comanda CBB.

La terminalele 2 și 7 ale modulului decodor se aplică impulsuri de stingere pe linii și cadre (HK și VK), provenite din baleiajele pe linii, respectiv cadre. Impulsurile de stingere linii, formate de circuitul compus din C_{50}, R_{49} și VD_{09}, de tip SAL41B, sunt aplicate în baza tranzistorului VT_{07}, de tip SC236. De asemenea, impulsurile de stingere cadre sunt aplicate în baza aceluiași tranzistor prin circuitul de formare, compus din R_{51} și VD_{09}. În colectorul tranzistorului VT_{07} apar impulsuri de stingere linii și cadre cu amplitudinea de 9 $V_{v\text{-}v}$. Aceste impulsuri se aplică prin terminalul 7 al CI-MCA640 etajului de ieșire al amplificatorului de crominanță, acționând asupra suprimării impulsurilor de sincronizare a culorii.

O stingere suplimentară pe linii și cadre are loc asupra semnalelor B-Y și R-Y în TVC Cromatic și TVC Telecolor 4106. Semnalele diferență de culoare R-Y și B-Y ajung la terminalele 9 și 8 ale modulului decodor, parcurgând traseele: L_{01}, R_{38}, C_{47}, R_{39} și L_{02}, R_{40}, C_{42}, R_{41}. Între cele două trasee ale semnalelor și masă sunt conectate două tranzistoare, VT_{04} și VT_{03}, ambele de tip SS216C, prin C_{44} și C_{43}.

În baza tranzistorului VT_{05}, de tip SC236, se aplică semnalele de stingere linii (HK) prin C_{49}, R_{45} și partea de jos a diodei duble VD_{08}, de tip SAL41B, și stingere cadre (VK) prin R_{46} și partea de sus a diodei VD_{08}. La aplicarea acestor impulsuri în bază, tranzistorul VT_{05} se blochează și în colectorul acestuia apar impulsuri de stingere linii și cadre pozitive cu amplitudinea de 8 $V_{v\text{-}v}$. Aceste impulsuri se aplică prin R_{42} și R_{43} în bazele tranzistoarelor VT_{03} și VT_{04}, determinându-le să funcționeze în regim de saturație.

Tranzistoarele VT_{03} și VT_{04} fiind în saturație, semnalele R-Y și B-Y vor fi puse la masă prin C_{43} și C_{44} numai pe timpul stingerii pe linii și cadre.

Dezaccentuarea semnalelor de VF în SECAM, deși folosește același principiu de lucru ca și la Telecolor 3006, având în vedere cele câteva diferențe de schemă se impune o analiză și a acestei funcțiuni. Circuitul de dezaccentuare pentru R-Y este format din R_{36}, C_{37}, partea de jos a diodei duble VD_{06} de tip SAL41B și C_{40}, iar pentru B-Y este format din: R_{37}, C_{38}, partea din stânga a diodei duble VD_{07} de tip SAL41B, partea de jos a diodei duble VD_{06} și C_{40}. La aplicarea tensiunii U_S=0 (funcționare în SECAM) la joncțiunea celor două diode din VD_{06}, partea de jos intră în conducție, iar cea de sus se blochează. Prin aceasta, circuitul de dezaccentuare al semnalului R-Y este conectat între traseul semnalului și masă, exercitându-și funcția. Conducția diodei de jos din VD_{06} favorizează și conducția diodei din VD_{07}, mai ales că anodul diodei din dreapta este polarizat cu tensiunea de pe divizorul R_{35}, R_{34}, de cca 6 V. Dioda din stânga a lui VD_{07} și cea de jos din VD_{06} fiind în conducție, circuitul de dezaccentuare al semnalului B-Y este conectat între traseul semnalului și masă.

În timpul transmisiei PAL, tensiunea de comutare a sistemului este U_S=12 V. Această valoare determină blocarea părții de jos a diodei VD_{06}, diodei duble VD_{07} și permite conducția părții de sus a diodei VD_{06}. În acest fel, cele două circuite de dezaccentuare sunt deconectate din circuit, iar între traseul semnalului R-Y și masă se conectează rezistența semireglabilă R_{32}, cu ajutorul căreia se reglează am-

plitudinea semnalului R-Y pentru a se stabili raportul necesar dintre R-Y și B-Y.

Identificarea în SECAM se poate realiza prin folosirea impulsurilor de identificare cadre, ca și la Telecolor 3006, dar și prin folosirea impulsurilor de identificare linii, ca la Telecolor 3007. În cazul identificării pe cadre, la terminalul 11 al CI-MCA660 se conectează filtrul ZL_{23} cu codul bobinei 36.11. În cazul identificării pe linii, se înlocuiește bobina 36.11 de la terminalul 11 cu bobina 34.26, iar la capul cald al acestei bobine se atașează placa suplimentară decodor, a cărei schemă electrică se află în câmpul schemei modulului decodor din Planșa V. Restul conexiunilor se fac în conformitate cu terminalele menționate pe placă. Funcționarea circuitului este identică cu cea descrisă la TVC Telecolor 3007. Pe placa amintită apare în mod suplimentar un circuit serie C_{7452}, R_{7470}, care se conectează între terminalele 3 și 5 ale CI-MCA640, contribuind la o ușoară creștere a benzii de trecere a circuitului de extragere a SCC.

10.2.4. Decodorul de culoare utilizat în TVC Telecolor 5601 și 5602

Decodorul din TVC Telecolor 5601 și 5602 este de tip bisistem PAL - SECAM și este realizat pe un modul al cărui cod este P12064-000. Schema electrică a modulului decodor P12064-000 este prezentată în fig. X/2 din Planșa X.

Modulul decodor conține un anumit număr de circuite discrete și patru circuite integrate, ale căror funcții sunt descrise în cele ce urmează.

CI-01-TCA640 – amplificare semnale de crominanță pentru PAL și SECAM, identificare SECAM, comandă BAC (PAL-SECAM), generare impulsuri de comutație de către CBB (PAL-SECAM), extragere semnal de sincronizare culoare în PAL.

CI-02-TCA650 – separare SCC, demodulare sincronă în PAL și în cuadratură în SECAM.

CI-03-TBA540 – regenerare subpurtătoare culoare în PAL, generare tensiune de identificare, generare tensiune RAASC, generare tensiune de BAC (PAL).

CI-04-TCA640 – comutare automată de sistem SECAM.

Funcțiunile realizate de CI-01, CI-02 și CI-03 sunt aceleași cu cele realizate de circuitele similare din decodorul utilizat în TVC Cromatic și Telecolor 4106. Schema circuitelor anexă a celor trei CI din Telecolor 5601 are trei deosebiri esențiale față de cea folosită în TVC Cromatic:

– utilizarea de CI de tipul TCA de fabricație românească în loc de MCA de fabricație cehoslovacă;

– folosirea pentru comutatorul de sistem a unui CI TCA640 suplimentar;

– renunțarea la CI-B342D, care îndeplinea funcția de amplificator al tensiunii de comutare sistem.

Modificările de schemă amintite mai sus au condus la:

– introducerea unor componente pasive și active suplimentare;

– eliminarea unor componente, care în urma modificărilor operate nu-și mai aveau rostul;

– modificarea valorii unora dintre componentele cu același rol în schemă;

– schimbarea numerotării unora dintre componentele cu același rol în schemă, deși prefixul de 74 se menține.

Toate modificările amintite sunt reflectate în schema electrică din fig. X/2.

Prin eliminarea CI-B342D și introducerea unui CI-TCA640 suplimentar, unele funcțiuni necesare decodorului de culoare au fost redistribuite. Conexiunile care transportau tensiunea de comutare a sistemului de la terminalele 9 și 10 ale CI-01 la terminalele 5 și 3 ale CI-B342D pentru a fi amplificată, în cazul TVC Cromatic, au fost eliminate la Telecolor 5601. Impulsul de sandcastle se aplică la terminalul 5 al

modulului decodor și apoi direct la terminalul 6 al CI-01, unde urmează a fi folosit pentru extragerea și suprimarea semnalelor de identificare în PAL, precum și pentru stingerea pe linii. LA TVC Cromatic, între terminalul 5 al modulului și terminalul 6 al CI-01 se utilizează un grup de componente cu rol de a extrage din SCC numai impulsul poartă burst, pe care nu-l folosește și la stingerea pe linii. De la terminalul 7 al CI-01 ajunge numai un impuls de stingere cadre, care a fost format cu montajul compus din R_{18} și tranzistorul T_{01} de tip BC172B.

Decodorul SECAM funcționează numai cu identificare pe linii, circuitul de identificare fiind montat la terminalul 11 al CI-01. Acesta este acordat pe 4,25 MHz și este format din C_{12} și L_{03}. În baza tranzistorului T_{02}, de tip BC172B, se aplică un impuls negativ de întoarcere linii, preluat din terminalul 1 al trafo linii U_{6402} și introdus în modul prin terminalul 2. Acest impuls însumat cu tensiunea de polarizare a bazei determină pentru T_{02} două regimuri de lucru: saturat și blocat. Regimul de saturație se menține pe cursa directă a unei linii de baleiaj și pe prima parte a impulsului de stingere. Starea de blocare se menține pe durata celei de a doua părți a impulsului de stingere linii. În urma extragerii din SCC a impulsurilor de identificare pe linii apar anumite oscilații perturbatoare înaintea impulsurilor propriu-zise de identificare; aceasta corespunde cu prima parte a impulsului de stingere linii. Prin saturarea tranzistorului T_{02} în timpul apariției oscilațiilor perturbatoare, impulsurile de sincronizare a culorii vor asigura o identificare sigură chiar la semnale de intrare foarte mici.

Comutarea automată a sistemului SECAM se realizează cu CI-04 de tip TCA640. Pentru obținerea tensiunii de comutare (U_S) se utilizează o mare parte a funcțiilor CI-02. Astfel SVCC, debarasat de semnalul de sunet însoțitor, preluat de la bornele rezistenței R_{01}, se aplică prin C_{67} circuitului de extragere al SCC, compus din L_{12}, C_{68}, R_{77} și apoi prin terminalul 3 se introduce în CI-02. Asupra SCC rezultat la ieșirea amplificatorului de crominanță, se efectuează următoarele operații:

– extragerea impulsurilor de identificare pe linii cu ajutorul vârfului impulsului sandcastle aplicat la terminalul 6 al CI-02;

– stingerea pe linii și cadre a impulsurilor aplicate la terminalele 6 și 7 ale CI.

Circuitul de identificare a impulsurilor de sincronizare a culorii pe linii se află conectat în terminalul 11, fiind format din L_{13} și C_{80}. Funcționarea tranzistorului T_{07}, de tip BC172B, este identică cu cea a tranzistorului T_{02}, descrisă mai înainte. Semnalul de identificare rezultat la terminalul 11 are amplitudinea de 3,4 V_{v-v} pe liniile de albastru și de 2,8 V_{v-v} pe liniile de roșu. Ca urmare a detectării acestor semnale, apare între terminalele 9 și 10 o tensiune diferită, cea de la terminalul 9 fiind cu cca 500 mV mai mare decât cea de la terminalul 10. Aceasta reprezintă tensiunea de identificare a sistemului SECAM. Cu această tensiune se comandă CBB, formatorul tensiunii BAC și comutatorul automat de sistem. Tensiunea rezultată la terminalul 8 al CI-02 nu este folosită pentru blocarea automată a culorii ci pentru comutarea automată a sistemului. Ea este amplificată suplimentar cu ajutorul tranzistorului T_{08}, de tip BC252B. Tensiunea U_S, rezultată în colectorul tranzistorului T_{08}, este folosită în diferite puncte cheie ale decodorului de culoare în scopul comutării acestuia în regimul de funcționare cu semnal SECAM.

O parte din terminalele CI-02 nu sunt conectate (de exemplu 12 și 13), iar o altă parte sunt conectate la masă.

10.2.5. Decodorul de culoare utilizat în TVC Cromatic 02 și Telecolor 4507

Decodorul de culoare din TVC Cromatic 02 și Telecolor 4507 este de tip bisistem

PAL-SECAM și este realizat pe un modul al cărui cod este P23756-000. Schema electrică a modulului decodor P23756-000 este dată în Planșa VII. Modulul decodor conține două circuite integrate, împreună cu componentele lor auxiliare. Semnificația terminalelor modulului este următoarea:

– terminal 1: intrare SVCC PAL sau SECAM;
– terminal 3: intrare tensiune reglare saturație culoare în PAL sau în SECAM;
– terminal 4: intrare tensiune alimentare 12 V;
– terminal 5: intrare semnal sandcastle;
– terminal 6: masă;
– terminal 8: ieșire semnal diferență de culoare – (B-Y);
– terminal 9: ieșire semnal diferență de culoare – (R-Y).

10.2.5.1. Decodorul PAL

Decodorul PAL este realizat cu CI VI5402 de tip A3510D sau TDA3510 și componentele sale auxiliare.

Circuitul integrat A3510D realizează următoarele funcții:

– amplificare reglabilă a SCC;
– comutare automată de sistem;
– suprimare semnal burst;
– generare subpurtătoare de culoare;
– comparare fază dintre semnalul de burst și tensiunea oscilatorului de referință;
– generare impulsuri comutare cu un CBB;
– generare tensiune identificare;
– generare tensiune RAASC;
– generare tensiune BAC;
– demodulare sincronă a SCC;
– compensare, ponderare și filtrare semnale demodulate;
– schimbare polaritate semnale diferență de culoare în etajele de ieșire.

Semnalul videocomplex de culoare cu amplitudinea de 2,5 $V_{v\text{-}v}$, provenit din modulul de FI, se aplică prin terminalul 1 al modulului decodor unui circuit de rejecție (ZL_{5401}, C_{5402}), acordat pe 5,5 MHz și de aici prin C_{5403} la circuitul de extragere a subpurtătoarei de crominanță modulată. Acest circuit de extragere, numit și filtru PAL, este format din ZL_{5402}, C_{5404}, R_{5402}, R_{5403} și rezonează pe 4,43 MHz. Semnalul de crominanță compus rezultat la bornele rezistenței R_{5402} se aplică prin C_{5405} la terminalul 1 al CI-A3510D, la care este conectată una dintre cele două intrări ale amplificatorului de crominanță.

Amplificatorul de crominanță

Amplificatorul de crominanță este de tip diferențial cu amplificare reglabilă. Cea de a doua intrare este conectată la terminalul 2 al CI și este decuplată la masă prin C_{5438}. Amplificarea este reglată de tensiunea de RAASC provenită de la un etaj de reglaj și filtrată cu grupul C_{5450}, C_{5452}, R_{5406}, conectat la terminalul 22 al CI. Datorită acestui reglaj, nivelul SCC la ieșirea amplificatorului rămâne practic constant pentru un semnal de intrare cu amplitudinea cuprinsă între 10 și 200 $mV_{v\text{-}v}$. Amplificatorul de crominanță este urmat de un etaj care are scopul de a reduce influența eventualelor zgomote suprapuse peste semnalul de crominanță.

Acest ultim etaj intră în acțiune, limitând semnalul de ieșire, atunci când semnalul de intrare devine de două ori mai mare decât cel nominal.

Dispozitivul de separare

De la ieșirea limitatorului SCC, semnalul este dirijat pe două căi: directă și întârziată. Semnalul căii întârziate iese din CI prin terminalul 5 și se aplică liniei de întârziere VL_{5401}, de tip CV20C, prin C_{5436} și R_{5430}. Înainte de a ajunge la terminalul 5, într-un etaj de ieșire are loc suprimarea burstului din SCC pentru a evita apariția unor distorsiuni datorate reflexiilor acestuia pe linia de întârziere. Suprimarea burstului se rea-

lizează cu ajutorul impulsului poartă burst, obținut la ieșirea detectorului de sandcastle.

Asupra etajului de ieșire, care este realizat cu un repetor pe emitor, acționează și tensiunea de BAC prin intermediul unui comutator de curent continuu. În cazul recepționării unui semnal A/N, sau a unuia codat SECAM sau codat PAL dar de nivel redus, apare tensiunea de BAC, care prin intermediul comutatorului de c.c. schimbă polarizarea repetorului pe emitor, blocând în acest fel accesul SCC către terminalul 5. Această operație este considerată ca o comutare de sistem. Revenind la traseul căii întârziate, se precizează că R_{5431} este rezistența de emitor a repetorului pe emitor, grupul ZL_{5405}, C_{5435} realizează adaptarea cu intrarea liniei de întârziere, iar grupul ZL_{5404}, R_{5428}, R_{5429} realizează adaptarea cu ieșirea liniei de întârziere. La ieșirea liniei de întârziere, SCC este atenuat de 4÷8 ori. Amplitudinea semnalului întârziat cu 64 µs poate fi reglată cu R_{5429}. Semnalul întârziat reintră în circuitul integrat prin terminalul 7. Semnalul pentru calea directă se aplică mai întâi unui repetor pe emitor, apoi unui divizor, care îl atenuează de cca 8 ori, compensând în acest fel atenuarea de pe calea întârziată. Egalitatea amplitudinilor SCC de pe cele două căi este restabilită cu ajutorul semireglabilului R_{5429}.

Semnalele direct și întârziat trebuie să fie axate pe același nivel de tensiune continuă. O diferență de câțiva milivolți face ca la ieșirea demodulatoarelor să apară resturi de înaltă frecvență. Axarea se face prin așezarea semnalului întârziat pe componenta continuă a semnalului direct. Axarea e necesară deoarece componenta continuă a fost pierdută la trecerea prin linia de întârziere. Condensatorul C_{5434} din terminalul 6 al CI-A3510D filtrează tensiunea continuă a semnalului direct de la ieșirea atenuatorului de crominanță.

Semnalul întârziat, cât și cel direct, se aplică ambelor demodulatoare sincrone. La intrarea demodulatorului R-Y se află un sumator care adună semnalele direct și întârziat, iar la intrarea demodulatorului B-Y există un alt sumator care adună semnalul direct cu semnalul întârziat, căruia i se schimbă în prealabil semnul.

La ieșirea primului sumator rezultă semnalul U_v pe o linie și semnalul $-U_v$ pe următoarea linie, iar la ieșirea celui de-al doilea sumator rezultă pe orice linie de baleiaj semnalul U_u.

Demodulatoarele sincrone

Demodularea semnalelor U_u și U_v se realizează cu două demodulatoare sincrone. Se știe că la demodularea sincronă în afara semnalului modulat este necesară și subpurtătoarea de culoare nemodulată, în fază cu semnalul modulat.

La demodulatorul R-Y, unde semnalul modulat U_v are faza schimbată cu 180° de la o linie la alta, se impune ca și subpurtătoarea de culoare nemodulată să aibă aceeași schimbare de fază de la o linie la alta ca și semnalul U_v. Demodulatorului B-Y i se aplică subpurtătoarea de culoare cu aceeași fază ca și U_u, independent de linia de baleiaj. Între subpurtătoarele aplicate celor două demodulatoare trebuie să existe un defazaj de 90°, realizat cu un circuit defazor intern. Alternarea fazei subpurtătoarei de culoare pentru demodulatorul R-Y de la o linie la alta se realizează cu ajutorul comutatorului PAL, care la rândul lui este comandat de impulsurile cu $f=f_H/2$ furnizate de CBB.

În demodulatoarele sincrone are loc și stingerea pe durata cursei inverse pe linii și cadre. Stingerea se realizează cu ajutorul impulsurilor de stingere H+V din semnalul sandcastle. Tot în demodulatoare mai are loc și blocarea zgomotelor de ieșire în cazul unor imagini alb-negru. Această blocare se realizează cu tensiunea de BAC prin intermediul etajului de control al stingerii

H+V. La ieșirea demodulatoarelor se mai realizează compensarea ponderării semnalelor diferență de culoare, precum și filtrarea acestora de componentele de frecvență înaltă.

Generatorul de subpurtătoare

Semnalele sinusoidale necesare decodoarelor sincrone pentru multiplicare sunt furnizate de un oscilator de referință.

Oscilatorul din CI A3510D funcționează pe frecvența de 8,86 MHz. Oscilatorul este pilotat de cristalul de cuarț VQ_{5401} de tip Q51/G2597 înseriat cu trimerul C_{5444}, care are domeniul de variație a capacității între 10 și 40 pF. Cele două componente înseriate sunt conectate între terminalele 14 și 15 ale CI. Tensiunea furnizată de oscilator este de tipul $E_{sp}\cos \omega_{sp}t$, unde E_{sp} este amplitudinea oscilației subpurtătoarei, iar ω_{sp} este pulsația subpurtătoarei de crominanță.

Frecvența de oscilație cu valoarea de 8,86 MHz este divizată cu doi, ajungând la 4,43 MHz. Semnalul cu frecvența de 4,43 MHz este trecut printr-un defazor de 90°, transformând-o la ieșire într-o oscilație de tipul $E_{sp}\sin \omega_{sp}t$. Această ultimă tensiune se aplică demodulatorului B-Y. Tensiunea nedefazată ($E_{sp}\cos \omega_{sp}t$), dar cu frecvența divizată, se aplică unui comutator PAL, care îi schimbă faza cu 180° de la linie la linie. În acest fel, demodulatorului R-Y i se aplică o tensiune de forma $\pm E_{sp}\cos \omega_{sp}t$. Oscilatorul de referință se află într-o buclă de sincronizare de tip PLL, care trebuie să mențină faza și frecvența tensiunii de oscilație în sincronism cu subpurtătoarea de la emisie. Semnalul de referință pentru sincronizarea fazei și frecvenței tensiunii de oscilație este semnalul de burst. Acesta se extrage din SCC la ieșirea atenuatorului de crominanță cu ajutorul impulsului poartă burst, detectat din semnalul sandcastle și se amplifică de către un amplificator de burst. Semnalul de burst împreună cu tensiunea de referință a oscilatorului ($E_{sp}\cos\omega_{sp}t$), având frecvența divizată, se aplică unui comparator de fază. Comparatorul funcționează ca un multiplicator al celor două semnale. În urma procesului de multiplicare, și după suprimarea componentelor de frecvența subpurtătoarei și a multiplilor acesteia, tensiunea la ieșirea comparatorului arată ca în fig. 10.12, frecvența de repetiție a impulsurilor fiind $f_H/2$. Diferența de amplitudine dintre impulsurile pozitive și negative este dependentă de defazajul dintre semnalul de burst și oscilația de referință. Această tensiune în impulsuri este transformată de filtrul de netezire, compus din C_{5441}, C_{5442}, C_{5443}, R_{5432} și conectat între terminalele 12 și 13 ale CI, într-o tensiune continuă, care poate fi nulă, pozitivă sau negativă. Tensiunea continuă se aplică oscilatorului pentru a-i regla faza și frecvența.

Demodulatorul H/2

În demodulatorul H/2 are loc compararea dintre semnalul furnizat de CBB (vezi fig. 10.9.e) și tensiunea din fig. 10.12. Dacă faza semnalului furnizat de CBB este

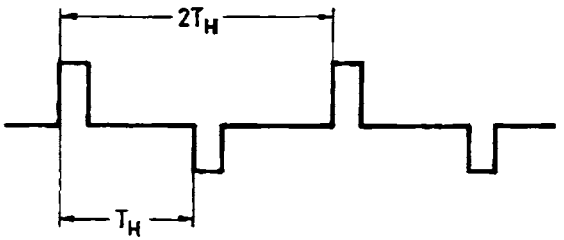


Fig. 10.12. Forma de undă a tensiunii de la ieșirea comparatorului de fază.

corectă, la ieșirea demodulatorului H/2 rezultă numai impulsuri pozitive. Dacă faza impulsurilor furnizate de CBB este inversă, la ieșirea demodulatorului H/2 rezultă numai impulsuri negative. Amplitudinea impulsurilor pozitive sau negative este strict dependentă de amplitudinea semnalului de burst. Impulsurile obținute la ieșirea demodulatorului H/2 sunt trecute printr-o poartă deschisă numai pe durata burstului și ajung la terminalul 16 al CI, unde sunt filtrate cu C_{5446}. Tensiunea de la terminalul 16 devine:

4 V când CBB este fazat corect;

5,7 V când CBB este fazat invers;

5,5 V când semnalul recepționat este A/N.

Același semnal de la ieșirea demodulatorului H/2 este trecut printr-o altă poartă, care este deschisă pe perioada dintre impulsurile de sincronizare a culorii, ajungând la terminalul 18, unde are loc o filtrare, realizată cu C_{5448}. Tensiunea de la terminalul 18 are valoarea de 5,5 V și se numește tensiune de referință ($U_{ref.}$). Tensiunea de referință și cea din terminalul 16 se aplică comutatorului automat de sistem.

Comutatorul automat de sistem

Comutatorul automat de sistem conține detectorul de nivel pentru identificare și formatorul tensiunii de BAC.

Tensiunea de identificare servește la sincronizarea fazei CBB. Dacă tensiunea dată de CBB are faza corectă, tensiunea de la terminalul 16 (4 V) este mai mică decât cea de la terminalul 18 (5,5 V) și detectorul de nivel nu intră în funcțiune. În această situație CBB funcționează nestingherit. Dacă, din contră, faza tensiunii CBB este incorectă (modificată cu 180°), tensiunea de la terminalul 16 (5,7 V) depășește cu 0,2 V tensiunea din terminalul 18 (U_{ref}=5,5 V), fapt care face ca detectorul de nivel să intre în funcțiune și să oprească bascularea CBB. Datorită lipsei tensiunii date de CBB, tensiunea de la terminalul 16 scade sub U_{ref}, fapt care scoate din funcție detectorul de nivel, iar CBB începe să basculeze corect.

Formatorul tensiunii de BAC primește de asemenea tensiunea de referință și cea din terminalul 16.

Tensiunea de la terminalul 16, care variază între 4 și 5,5 V pentru un semnal PAL variabil, se aplică unui etaj repetor pe emitor. Repetorul pe emitor comandă un etaj Trigger-Schmitt. Intrarea etajului trigger este conectată la terminalul 19, unde este montat în exterior condensatorul C_{5449}. Acest condensator este încărcat rapid de către curentul repetorului pe emitor la valoarea de 3,7 V. La această valoare de tensiune triggerul dă comanda de BAC. Circuitul Trigger-Schmitt comandă modificarea tensiunii continue a terminalelor 10 și 11 ale CI de la 8 V la 5,5 V, prin intermediul unui comutator de nivel continuu. De asemenea, comandă blocarea demodulatoarelor sincrone în cazul unor imagini alb-negru, printr-un circuit de blocare și control H+V. Tensiunea de la ieșirea triggerului se aplică în baza unui tranzistor cu colector deschis. Colectorul, care iese în exteriorul CI prin terminalul 21, este conectat la sursa de alimentare de 12 V prin R_{5433} și LD_{5401}. În această situație, tensiunea de ieșire a triggerului este tensiunea de la terminalul 21.

La schimbarea unui semnal recepționat A/N cu unul în culori, trecerea de la imaginea A/N la imaginea în culori corectă se face cu o anumită întârziere. Această întârziere se datorează amplificatorului de crominanță, care trebuie să-și modifice amplificarea de la maxim la minim cu ajutorul tensiunii de RAASC. Cum variația tensiunii de RAASC este lentă, este necesar un timp până când aceasta ajunge la valoarea corespunzătoare amplificării minime. În tot acest interval de timp, culorile din imagine apar foarte saturate. Pentru a evita acest fenomen neplăcut, trebuie

menținută culoarea blocată și pe acest interval de timp. Condensatorul C_{5449} de la terminalul 19 contribuie la întârzierea deblocării culorii. În lipsa semnalului la intrarea de antenă sau la aplicarea unui semnal A/N, tensiunea de la terminalul 16 este de 5,5 V, iar etajul trigger funcționează. Tensiunea de la terminalul 19 devine 4,4 V. La apariția unui semnal codat PAL la intrarea decodorului, tensiunea de la terminalul 16 devine 4 V și repetorul pe emitor se blochează. Condensatorul C_{5449} se descarcă lent, ajungând la valoarea de 3,5 V. Valoarea de 3,5 V reprezintă un prag sub care triggerul nu mai funcționează, și ca atare culoarea se deblochează.

Tensiunea de la terminalul 21 este folosită pentru blocarea decodorului SECAM, atunci când se recepționează semnal PAL. Această tensiune se aplică prin R_{5408} în baza tranzistorului VT_{5402}, de tip SC236, obligându-l să funcționeze în regim de saturație. Terminalul 1 al CI- A3520D, care este conectat la colectorul lui VT_{5402}, capătă potențialul masei, blocând prin aceasta amplificatorul de crominanță.

Etajul de RAASC

În condițiile în care tensiunea CBB este corect fazată, impulsurile de la ieșirea demodulatorului H/2 (terminalul 18) sunt folosite pentru formarea tensiunii de comandă a amplificării. Impulsurile sunt detectate cu un detector de vârf. Condensatorul de detecție este C_{5447}, conectat la terminalul 17 al CI. Tensiunea de la bornele condensatorului C_{5447} este proporțională cu nivelul SCC aplicat decodorului și variază de la 3,5 V (semnal PAL cu nivel optim) la 6 V (semnal A/N).

Grupul de la terminalul 22 al CI, format din C_{5450}, C_{5452}, R_{5406}, reprezintă un filtru al tensiunii de RAASC.

Etajele de ieșire

Acestea sunt echipate cu tranzistoare conectate ca repetoare pe emitor. Polarizarea bazei și deci și a emitorului este dictată de tensiunea de BAC prin intermediul unui comutator al nivelului de c.c. Tensiunea din emitor variază de la 8 V (semnal PAL) la 5,5 V (semnal A/N, SECAM sau lipsă). Dacă această tensiune s-ar comuta brusc de la 5,5 V la 8 V, pe ecran ar apărea o licărire supărătoare a culorii.

Schimbarea nivelelor de tensiune continuă a semnalelor de ieșire – (B-Y) și (R-Y) – de la terminalele 10 și 11 are același sens (crescător). În funcție de sensul în care se face saltul tensiunii apare o imagine verde sau violet. Acest inconvenient se contracarează printr-o modificare lentă a acestor tensiuni. Comutatorul de nivel continuu împreună cu condensatorul C_{5439} de la terminalul 8 produce o tensiune care crește sau scade liniar în domeniul tensiunilor date și se aplică etajelor de ieșire ca tensiune de axare. Amplitudinile nominale ale semnalelor diferență de culoare de la ieșire sunt 1,05 $V_{v\text{-}v}$ pentru R-Y și 1,33 $V_{v\text{-}v}$ pentru B-Y. Raportul optim dintre R-Y și B-Y trebuie să fie 0,79. Abaterile de la acest raport determină apariția unor distorsiuni de fază.

10.2.5.2. Decodorul SECAM

Decodorul SECAM este realizat cu circuitul integrat VI_{5401} de tip A3520D sau TDA3520 și componentele sale periferice.

Circuitul integrat A3520D realizează următoarele funcții:

– amplificare reglabilă a SCC;

– separare semnale modulate D'_R și D'_B cu ajutorul unui comutator secvențial;

– limitare SCC direct și întârziat;

– separare și demodulare semnale de identificare;

– generare tensiune blocare automată a culorii;

– demodulare de frecvență cu buclă PLL a celor două componente modulate D'_R și D'_B;

– stingere pe cursa de întoarcere linii și cadre a semnalelor R-Y și B-Y;

– axare pe nivelul de negru a semnalelor R-Y și B-Y.

Semnalul videocomplex de culoare cu amplitudinea de 2,5 V_{v-v}, provenit din modulul de FI, se aplică prin terminalul 1 al modulului decodor PAL/SECAM și prin C_{5401} unui circuit de rejecție, acordat pe 5,5 MHz, format din ZL_{5401} și C_{5402}. După rejectarea semnalului de FI_{II} sunet, SCC se aplică prin R_{5404} și C_{5407} filtrului clopot, format din ZL_{5403} și C_{5408}.

Semnalul compus de crominanță, extras cu filtrul clopot, se aplică la terminalele 27 și 28 ale CI-A3520D, care sunt intrările amplificatorului de crominanță.

Amplificatorul de crominanță

Amplificatorul de crominanță este de tip diferențial cu amplificare reglabilă. Cea de a doua intrare este conectată la terminalul 28 al CI și este decuplată la masă prin C_{5410}. Prin terminalul 1 se introduce o tensiune continuă, filtrată cu C_{5411}. Această tensiune servește la comutarea sistemului din PAL în SECAM și invers.

La recepționarea unui semnal codat PAL, tensiunea de la terminalul 21 al CI-TDA3510 are valoarea de 12 V. Această tensiune se aplică printr-o conexiune înseriată cu R_{5408} în baza tranzistorului VT_{5402}, de tip SC236. Tranzistorul este alimentat în colector cu tensiunea continuă culeasă de pe cursorul semireglabilului R_{5410}. Cu cele două tensiuni, aplicate în bază și colector, tranzistorul VT_{5402} intră în regim de saturație. Potențialul colectorului ajunge la cca 0,5 V, tensiune care determină blocarea amplificatorului de crominanță.

La recepționarea unui semnal codat SECAM, tensiunea de la terminalul 21 devine egală cu 0,5 V, fapt care conduce la blocarea VT_{5402} și la funcționarea amplificatorului de crominanță. Tensiunea de RAASC care reglează amplificarea SCC se obține la terminalul 26, unde este filtrată cu C_{5409}. Pentru a minimiza efectele perturbațiilor exterioare, de exemplu tensiunea de brum, condensatorul C_{5409} nu este legat la masă, ci la plusul tensiunii de alimentare.

Tensiunea de RAA se obține prin detectarea SCC în timpul întoarcerii pe linii și cadre. Semnalul compus de crominanță obținut la ieșirea amplificatorului este amplificat suplimentar într-un alt etaj și apoi aplicat detectorului de RAA.

Dispozitivul de separare

În vederea transformării unei transmisiuni secvențiale într-una simultană pe două canale diferite, SCC se aplică unei căi întârziate și unei căi directe.

Calea de întârziere se compune dintr-un amplificator, un comutator de nivel, un circuit extern format din C_{5436}, R_{5430}, ZL_{5405}, C_{5435}, linia de întârziere VL_{5401}, de tip CV20C, ZL_{5404}, R_{5429}, R_{5428}, C_{5433} și un amplificator limitator intern. Semnalul compus de crominanță iese din CI prin terminalul 25 și după ce este întârziat cu cca 64 µs și i se schimbă faza cu 180° este reintrodus în CI prin terminalul 23. Calea directă conține un amplificator-limitator. Amplificatorul suplimentar montat pe calea întârziată, împreună cu potențiometrul semireglabil R_{5429}, compensează atenuarea introdusă de linia de întârziere și egalează amplitudinea SCC întârziat cu cea a SCC direct. Comutatorul de curent continuu este comandat de tensiunea de blocare a culorii. Această tensiune de BAC modifică polarizarea unui repetor pe emitor a cărui rezistență de sarcină este R_{5431}. Tensiunea de pe R_{5431} este de 7,8 V în cazul recepției unui semnal SECAM și de 4,2 V în cazul recepției unui semnal PAL. Cele două semnale, întârziat și direct, se aplică unui comutator SECAM (sau permutator secvențial). Comutatorul este comandat de tensiunea de ieșire a CBB (impulsuri cu frecvența $f_{H/2}$ și cu factor de umplere egal

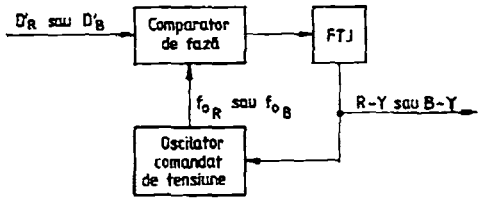


Fig. 10.13. Schema bloc a demodulatorului cu buclă PLL

cu 50%). La ieșirea comutatorului se obțin cele două semnalele separate D'_R și D'_B, care se transmit pe canale diferite la cele două demodulatoare.

Demodulatoarele de culoare

Demodulatoarele sunt de tipul cu buclă PLL. Bucla PLL pentru acest tip de demodulator este prezentată în fig. 10.13.

Tensiunea de ieșire a oscilatorului, având frecvența de lucru egală cu f_{OR} sau f_{OB}, se compară cu SCC modulat în frecvență (D'_R sau D'_B) în timpul cursei directe pe linii într-un comparator de fază. Tensiunea de ieșire a comparatorului, trecută printr-un filtru trece jos (FTJ), este filtrată de componentele de frecvență înaltă, devenind o tensiune de frecvență video joasă. Aceasta este tensiunea de comandă care asigură sincronizarea în fază și frecvență a oscilatorului. Tensiunea de comandă este chiar semnalul diferență de culoare R-Y sau B-Y. Condensatoarele C_{5429} și C_{5419}, montate la terminalele 19 și 9, fac parte din buclele PLL ale celor două demodulatoare și sunt alese astfel încât frecvența de oscilație liberă a oscilatoarelor să fie cât mai apropiată de f_{OR} și f_{OB}. Punctul de nul al celor două demodulatoare se reglează cu R_{5422} și R_{5419}.

Circuitele de axare

La ieșirea din cele două demodulatoare semnalele R-Y și B-Y trebuie să fie axate pe același nivel de curent continuu pentru a evita apariția unor perturbații la redarea culorilor pe ecran. Pe fiecare cale există câte un circuit de axare, care menține constant nivelul tensiunii de ieșire din demodulator pe timpul impulsurilor de sincronizare a culorii. Tensiunea de axare este o tensiune de referință (U_{ref}), care se creează în interiorul CI și care participă și la reglajul celor două oscilatoare. Nivelul tensiunii de referință este menținut constant cu ajutorul condensatorului C_{5420}, conectat la terminalul 10 al CI, pe întreaga durată a unei linii de baleiaj. Condensatoarele C_{5428} și C_{5421}, conectate la terminalele 18 și 11 ale CI, se încarcă aproape de U_{ref}. Corectarea tensiunii pe cele două condensatoare cu scopul de a ajunge la valoarea U_{ref} se realizează pe porțiunile de negru din semnal. Pentru ca aceste două condensatoare să nu se încarce la o tensiune nedefinită atunci când se recepționează semnal TV A/N, bucla de restabilire a nivelului de c.c. este tot timpul închisă. La recepționarea semnalului TV A/N, asupra circuitului de menținere a nivelului de c.c. acționează tensiunea de BAC.

Circuitele de dezaccentuare și stingere

După ce semnalele diferență de culoare au fost axate pe nivelul de negru, ele se aplică în continuare la circuitele de dezaccentuare. Condensatoarele C_{5427} și C_{5422} conectate la terminalele 17 și 12 fac parte din circuitele de dezaccentuare în VF a semnalelor R-Y și B-Y.

În continuare, semnalele R-Y și B-Y sunt stinse pe perioadele de întoarcere linii și cadre cu ajutorul componentelor H și V din impulsurile sandcastle, care se aplică prin C_{5426} și C_{5424} la terminalele 17 și 12. După realizarea operațiilor menționate mai înainte, cele două semnale se aplică la

două etaje de ieșire și de aici ies prin terminalele 16 și 13 ale CI cu polaritatea negativă. Din modulul decodor ele ies prin terminalele 9 și 8.

Circuitele de separare și demodulare a semnalelor de identificare

Semnalele de identificare a culorii se extrag din SCC cu ajutorul unui detector de fază, urmat de un demodulator H/2. Detectorul de fază lucrează ca un multiplicator de tensiune. La una din intrări se aplică SCC, obținut de la ieșirea amplificatorului de crominanță. La a doua intrare se aplică un SCC defazat cu ajutorul unui circuit extern. Circuitul defazor este format din elementele C_{5412}, C_{5415} și ZL_{5406}. Tensiunea de ieșire a circuitului, care se obține la bornele bobinei ZL_{5406}, se aplică prin C_{5413} la cea de a doua intrare a detectorului de fază (terminalului 4). Circuitul format din ZL_{5406} și C_{5415} este acordat pe $f = \frac{f_{OB} + f_{OR}}{2}$. Pentru această frecvență defazajul dintre cele două tensiuni aplicate este de 90° și tensiunea de ieșire din detector și după filtrul trece jos devine nulă.

Pentru semnalele având frecvența f_{OR}, tensiunea de ieșire este pozitivă, iar pentru f_{OB} tensiunea este negativă. Tensiunea de ieșire a detectorului de fază nu trebuie să fie influențată de conținutul imaginii. De aceea, ea se aplică filtrului trece jos numai în timpul impulsurilor de identificare. Traseul respectiv este închis sau deschis cu ajutorul unui comutator comandat de componentele H sau V din impulsul sandcastle.

Semnalul sandcastle se aplică CI-A3520D la terminalul 22 și de aici unui detector care separă cele trei componente ale semnalului: impulsul de sincronizare, impulsul de stingere H și impulsul de stingere V. Descompunerea semnalului sandcastle în cele trei componente amintite se realizează cu ajutorul impulsurilor de sincronizare H și V, extrase din SVCC cu ajutorul celulelor C_{5451}, R_{5434}; C_{5432}, R_{5424} și R_{5426}, C_{5431}. Aceste impulsuri de sincronizare linii și cadre se aplică la terminalul 21 al CI.

După ieșirea din FTJ se obține o succesiune de impulsuri pozitive, dacă frecvența semnalului de intrare în detectorul de fază a fost f_{OR} (frecvența de repetiție a acestor impulsuri este de $f_{H/2}$) și o succesiune de impulsuri negative, dacă frecvența semnalului de intrare în detector este f_{OB} (frecvența de repetiție a acesteia este de asemenea $f_{H/2}$). Tensiunea completă la ieșirea FTJ arată ca în fig. 10.12. Această tensiune de ieșire se compară în demodulatorul H/2 cu tensiunea livrată de CBB (vezi fig. 10.10.e), care are de asemenea frecvența egală cu $f_{H/2}$. Dacă CBB este corect fazat, (fig. 10.10.e), la ieșirea demodulatorului H/2 se va obține o succesiune de impulsuri pozitive cu frecvența egală cu f_H. Dacă CBB nu este corect fazat (în fig. 10.10.e alternanțele sunt schimbate), la ieșirea demodulatorului H/2 se va obține o succesiune de impulsuri negative cu frecvența egală cu f_H.

Impulsurile rezultate la ieșirea demodulatorului H/2 sunt filtrate cu celula R_{5411}, C_{5416}, conectată între plusul tensiunii de alimentare și terminalul 6 al CI. Tensiunea continuă rezultată la terminalul 6 reprezintă de fapt tensiunea de identificare care comandă mecanismul comutării automate a sistemului. În cazul când semnalul recepționat este codat SECAM iar CBB este corect fazat, tensiunea de la terminalul 6 variază între 1 și 3 V. Dacă pentru același semnal codat SECAM CBB nu este corect fazat, atunci tensiunea de la terminalul 6 este egală cu 8,6 V. În sfârșit, dacă nu există semnal la intrarea de antenă sau semnalul este A/N sau codat PAL, atunci tensiunea de la terminalul 6 este mai mare sau egală cu 6,5 V. Tensiunea de 6,5 V se formează din tensiunea de alimentare de

12 V cu ajutorul divizorului R_{5412}, R_{5413} și R_{5414}.

Circuitul de BAC

Blocarea automată a culorii (BAC) intră în acțiune în momentul când tensiunea de la terminalul 6 depășește valoarea de 6,5 V. Tensiunea de BAC care se aplică etajelor de ieșire, blocându-le funcționarea, are o anumită întârziere față de momentul comutării sistemului. Timpul de întârziere depinde de constanta de timp dată de elementele C_{5417} și R_{5415}, conectate la terminalul 7 al CI.

Terminalul 8 al CI-A3520D este conectat la terminalul 16 al CI-A3510D prin intermediul diodei VD_{5402}, de tip SY360/02. La recepția semnalelor codate SECAM, tensiunea de la terminalul 8 are valoarea de 11,5 V. Această tensiune deschide dioda VD_{5402} și tensiunea de pe terminalul 16 al CI-A3510D devine minim 5,5 V. Această tensiune este suficientă pentru blocarea căilor de culoare în CI-A3510D. Din această cauză, CI-A3510D nu mai furnizează semnale la terminalele 5, 10 și 11, ceea ce face ca linia de întârziere să fie atacată numai cu semnal de crominanță din A3520D, iar ieșirile 8 și 9 din modulul decodor PAL/SECAM să fie ocupate de semnalele oferite de decodorul SECAM.

10.2.6. Decodorul de culoare utilizat în TVC Telecolor 5603 și Topcolor 5101

Decodorul de culoare din TVC Telecolor 5603 și TopColor 5101 este de tip bisistem PAL/SECAM și este realizat pe un modul al cărui cod este P23894-000. Schema electrică a modulului decodor este dată în fig. XIV/5 din Planșa XIV. Modulul decodor conține două circuite integrate împreună cu componentele lor auxiliare. Semnificația terminalelor modulului este similară cu cea folosită la modulul decodor din TVC Cromatic 02.

Decodorul PAL este realizat cu CI-02, de tip TDA3510 sau A3510D, iar decodorul SECAM este realizat cu CI-01, de tip TDA3520 sau A3520D.

Între schemele electrice ale modulelor P23894-000 și P23756-000 sunt câteva deosebiri care constau în:

– notații diferite ale componentelor cu același rol în schemă;

– prefixul de notare al componentelor la Telecolor 5603 este 74, iar la Cromatic 02 este 54;

– tranzistoarele și diodele cu același rol în schemă sunt de tipuri diferite, dar sunt echivalente ca funcționare;

– un număr redus de componente cu același rol în schemă au valori diferite;

– schema modulului din TV Telecolor 5603 are un număr de componente ceva mai mic decât a modulului din TV Cromatic 02;

– bobinajele folosite în modulul din Telecolor 5603 sunt de fabricație românească și sunt diferite de cele folosite în modulul din Cromatic 02, care sunt de fabricație germană.

Componentele diferite ca valoare sau tip sunt prezentate în tabelul 10.1.

Tabelul 10.1.

Nr. crt.	Notație, tip și valoare componentă	
	Telecolor 5603, Topcolor 5101	**Cromatic 02, Telecolor 4507**
1	CI-01 – TDA3520 (A3520D)	VI5401 – A3520D (TDA3520)
2	CI-02 – TDA3510 (A3510D)	VI5402 – A3510D (TDA3510)

Nr. crt.	Notație, tip și valoare componentă	
	Telecolor 5603, Topcolor 5101	Cromatic 02, Telecolor 4507
3	T_{01} – BC172A	VT_{5402} – SC236
4	D_{01} – 1N4148	VD_{5402} – SY360/02
5	–	VD_{5401} – SAY20B
6	Cristal cuarț Q_{01} – 8,86 MHz	Cristal cuarț VQ_{5401} – Q51/G2597 – 8,86 MHz
7	R_{12} – 82 K	R_{5418} – 47 K
8	R_{13} – 50 K	R_{5419} – 82 K
9	R_{21} – 1 M	R_{5410} – 2,2 M
10	R_{23} – 560	R_{5407} – 510
11	R_{24} – 1 K	R_{5404} – 2,2 K
12	R_{28} – 10	–
13	–	R_{5438} – 470 K
14	–	R_{5439} – 820
15	–	R_{5440} – 4,7 K
16	C_{06} – 180	C_{5415} – 120
17	C_{09} – 4,7 µ	C_{5417} – 1 µ
18	C_{33} – 330	C_{5404} – 47
19	C_{34} – 1 µ	–
20	C_{38} – 330 nF	C_{5439} – 470 nF
21	C_{39} – 47 µ	C_{5440} – 10 µ
22	C_{48} – 330 nF	C_{5449} – 470 nF
23	–	C_{5423} – 10 µ
24	–	C_{5435} – 82
25	–	LD_{5401} – 20 µH

În afara deosebirilor menționate în tabelul 10.1, cele două scheme de modul au aceeași configurație și componente, și ca atare funcționarea este de asemenea aceeași.

10.3. Reglarea decodorului de culoare

În scopul asigurării unei funcționări optime a TVC, atât în PAL, cât și în SECAM, este necesar să se efectueze un reglaj complet și sistematic al decodorului de

culoare. Operațiile de reglare care se vor prezenta în continuare se referă la un decodor complet dereglat. În cursul reglajului se urmărește obținerea unor dezideratе. Neobținerea dezideratului urmărit la un moment dat este un indiciu al existenței unui defect în circuitul supus reglării. Operațiile de reglare vor continua numai după depistarea și remedierea defectului respectiv. Pentru reglarea unui decodor de culoare, independent de tipul de TVC în care este utilizat, sunt necesare anumite condiții, care sunt comune tuturor decodoarelor, referitoare la: sursele de semnal, aparatele de măsură, poziția anumitor elemente de comandă ale TVC etc.

Sursele de semnal necesare sunt următoarele:

ÎN PAL

– semnal video care să conțină bare normale color cu saturație 75%;

– semnal video care să conțină câmpuri de incolor de tipul ±U și +V. Aceste câmpuri speciale, foarte utile pentru reglajul decodorului, se obțin dintr-un semnal modulat U_u cu faza comutată secvențial, respectiv U_v cu defazaj fix față de U_u. Un asemenea tip de semnal se află în conținutul mirei emise de Televiziunea Română.

ÎN SECAM

– semnal video care să conțină bare normale color saturate 75%;

– semnal corespunzător unei imagini cu câmpuri color și incolor.

Aparatele și dispozitivele necesare în PAL și SECAM sunt următoarele:

– generator de miră PAL;

– generator de miră SECAM;

– generator de miră A/N;

– generator RF modulabil cu mira PAL, SECAM sau A/N;

– osciloscop cu bandă de 10 MHz și cu sondă 1/1 și 1/10, sincronizat eventual extern cu impulsurile de linii și cadre;

– voltmetru electronic sau de tip universal cu $R_i \geq 20\ k\Omega/V$;

– cabluri și mufe de legătură între aparatele de măsură și TVC, corect executate;

– dispozitive de scurtcircuitat anumite puncte din schemă;

– șurubelnițe adecvate miezurilor ce urmează a fi reglate.

Reglajul se poate efectua asupra modulului decodor conectat într-un banc de reglare și control specializat (un televizor din care lipsește modulul decodor) sau montat direct în TVC. Reglarea cu ajutorul bancului de reglare și control se efectuează de obicei în procesul de producție, iar condițiile de lucru ale bancului sunt stabilite de constructor și puse la dispoziția operatorului care efectuează reglajele pentru a le putea aplica.

În cazul în care decodorul este montat în TVC, acestuia din urmă trebuie să i se stabilească anumite condiții de lucru, înainte de începerea operațiilor de reglare.

O parte din condițiile obligatorii sunt:

– TVC să fie corect acordat pe un canal corespunzător cu postul recepționat sau cu frecvența de emisie a generatorului de RF modulat cu miră de semnal;

– circuitul de CAF trebuie să fie în funcțiune;

– contrastul și saturația se reglează la maximum, iar luminozitatea în poziție medie (pe parcursul reglajului aceste trei reglaje pot fi modificate).

Metoda de reglare a circuitelor reglabile aparținând decodorului de culoare utilizat în familia televizoarelor în culori Telecolor și Cromatic este dată în tabelul 10.2.

Tabelul 10.2.

Nr. crt.	Denumire operație reglare	Condiții de lucru	Element reglat	Scop urmărit	Tip de TVC
0	1	2	3	4	5
1	Reglare circuit rejecție pe 5,5 MHz	a) se aplică semnal CCIR modulat cu sunet de 1 kHz; b) se conectează osciloscopul între terminalul 2 al modulului decodor și masă.	L_{2391}	Minimul purtătoarei de sunet pe vârful impulsului de sincronizare linii.	Telecolor 3006/3007
		a) Idem b) Osciloscop la bornele R_{7485}	Bobina conectată în paralel cu C7401	Idem	Telecolor 4106 și Cromatic
		a) Idem b) Osciloscop între pct. A și masă	L_{01}	Idem	Telecolor 5601 și 5602
		a) Idem b) Osciloscop între pct. XM5401 și masă	ZL_{5401}	Idem	Telecolor 4507 și Cromatic 02
		a) Idem b) Osciloscop la bornele R_{7425}	L01	Idem	Telecolor 5603 și TopColor 5101
2	Reglare circuit clopot – SECAM	a) Se aplică semnal de miră SECAM cu bare color saturate 75% b) Se conectează osciloscopul între M_1 și masă c) Se sincronizează osciloscopul cu impulsurile de linii și se pregătește pentru vizualizarea a două linii succesive d) Se scurtcircuitează M_9 și M_{10} (trecere forțată pe SECAM)	L_{21}	Amplitudinea SCC D'_R și D'_B de pe cele două linii succesive trebuie să fie aceeași, de cca 100 mV_{v-v}.	Telecolor 3006/3007

0	1	2	3	4	5
		e) Se înlocuiește semnalul SECAM cu un semnal de miră PAL (75%) f) Se înlătură scurtcircuitul M_9-M_{10} și se face scurtcircuit între M_8 și M_{10}		Se controlează SCC PAL în punctul M_1. Acesta trebuie să aibă o amplitudine cuprinsă între 40 și 50 mV_{v-v}.	
		a) Idem Telecolor 3006/3007 b) Osciloscop conectat între XM01 și masă c) Idem Telecolor 3006/3007 d) Se scurtcircuitează XM9 cu XM10	ZL_{7422}	Idem ca la Telecolor 3006/3007	Telecolor 4106, Cromatic
		e) Idem Telecolor 3006/3007 f) Se înlătură scurtcircuitul XM9-XM10 și se face scurtcircuit între XM8 și XM10		Idem ca la Telecolor 3006/3007. Punctul de control este XM1.	
		a) Idem Telecolor 3006/3007 b) Idem Telecolor 3006/3007 c) Idem Telecolor 3006/3007 d) Idem Telecolor 3006/3007	L_{02}	Idem Telecolor 3006/3007	Telecolor 5601 și 5602
		e) Idem Telecolor 3006/3007 f) Idem Telecolor 3006/3007		Idem Telecolor 3006/3007	
		a) Idem Telecolor 3006/3007 b) Se conectează osciloscopul între terminalul 27 al CI-A3520D și masă c) Idem Telecolor 3006/3007	ZL_{5403}	Amplitudinea SCC D'_R și D'_B de pe cele două linii succesive trebuie să fie maximă și cuprinsă între 50 și 200 mV_{v-v}	Telecolor 4507 și Cromatic 02

0	1	2	3	4	5
		d) Terminalul 6 al CI-A3520D se conectează la masă (trecere forțată pe SECAM) e) Osciloscop conectat între terminal 25 al CI-A3520D și masă f) Idem c) Telecolor 3006/3007	Se reajustează fin ZL_{5403}	Amplitudinile celor două semnale de pe liniile succesive trebuie să fie cât mai apropiate de valoarea de 3 Vv-v	
		a) Idem Telecolor 3006/3007 b) Se conectează osciloscopul între terminalul 27 al CI-TDA3520 și masă c) Idem Telecolor 3006/3007	L_{03}	Idem Telecolor 4507 și Cromatic 02	Telecolor 5603 și TopColor 5101
		d) Terminalul 6 al CI-TDA3520 se conectează la masă	Se reajustează fin L_{03}	Idem Telecolor 4507 și Cromatic 02	
3	Reglare filtru intrare – PAL	a) Se aplică semnal de miră PAL cu bare color saturate 75% b) Se conectează osciloscopul între terminalul 1 al CI-A3510D și masă	ZL_{5402}	Amplitudinea maximă a SCC.	Telecolor 4507 și Cromatic 02
		a) Idem Cromatic 02 b) Osciloscop conectat între terminalul 1 al CI-TDA3510 și masă	L_{02}	Idem Cromatic 02	Telecolor 5603 și TopColor 5101
4	Reglare oscilator culoare – PAL	a) Se aplică semnal de miră PAL cu bare color saturate 75% b) Se scurtcircuitează M_{08} cu M_{10} c) Se deconectează puntea de cositor din M_3 d) Se scurtcircuitează M_5 cu M_6	C_{86}	Culorile sunt cvasisincronizate, deplasându-se încet în direcție transversală.	Telecolor 3006/3007

0	1	2	3	4	5
		a) Idem Telecolor 3006/3007 b) Se scurtcircuitează XM8 cu XM10 c) Se deconectează puntea de cositor de pe circuitul de BAC de pe șasiu (se urmărește circuitul din terminalul 8 al CI-MCA640) d) Se scurtcircuitează XM05 cu XM06	C66	Idem Telecolor 3006/3007	Telecolor 4106 și Cromatic
		a) Idem Telecolor 3006/3007 b) Se scurtcircuitează M_8 cu M_{10} c) Se deconectează puntea de cositor P_{01} de la terminalul 3 al modulului d) Se scurtcircuitează M_5 cu M_6	C54	Idem Telecolor 3006/3007	Telecolor 5601 și 5602
		a) Idem Telecolor 3006/3007 b) Se scurtcircuitează contactele punții XM5402 (terminalele 22 și 23 ale CI A3510D) c) Se scurtcircuitează contactele punții XM5403 (terminalul 19 al CI-A3510D se conectează la masă)	C_{5444}	Idem Telecolor 3006/3007	Telecolor 4507 și Cromatic 02
		a) Idem Telecolor 3006/3007 b) Se scurtcircuitează M_3 cu M_4 c) Se scurtcircuitează M_1 cu M_2	C44	Idem Telecolor 3006/3007	Telecolor 5603 și TopColor 5101

0	1	2	3	4	5
5	Reglare amplificare maximă a amplificatorului de crominanță	a) Se conectează voltmetrul între punctul de măsură M_4 și masă b) Se scurtcircuitează M_8 cu M_{10} c) Se deconectează puntea de cositor din M_3 d) Se scurtcircuitează M_5 cu M_6	R_{88}	Obținerea unei tensiuni continue de 4 V.	Telecolor 3006/3007
		a) Se conectează voltmetrul între XM04 și masă b) Se scurtcircuitează XM08 cu XM10 c) Se deconectează puntea de cositor de pe circuitul de BAC de pe șasiu d) Se scurtcircuitează XM05 cu XM06	R_{74}	Idem Telecolor 3006/3007	Telecolor 4106 și Cromatic
		a) Se conectează voltmetrul între M_4 și masă b) Se scurtcircuitează M_8 cu M_{10} c) Se deconectează puntea P_{01} d) Se scurtcircuitează M_5 cu M_6	R51	Idem Telecolor 3006/3007	Telecolor 5601 și 5602
6	Reglare simetrie pentru CI-MCA640 în PAL	a) Se aplică semnal de mină PAL cu bare color saturate 75% b) Se conectează osciloscopul între terminalul 13 al CI-MCA640 și masă c) Se scurtcircuitează M_8 cu M_{10} d) Se deconectează puntea de cositor din M_3	R13	Obținerea simetriei semnalului de burst față de nivelul de stingere al SCC	Telecolor 3006/3007

0	1	2	3	4	5
		a) Idem Telecolor 3006/3007 b) Idem Telecolor 3006/3007 c) Se scurtcircuitează XM08 cu XM10 d) Se deconectează puntea de cositor de pe circuitul de BAC de pe șasiu	R_{15}	Idem Telecolor 3006/3007	Telecolor 4106 și Cromatic
		a) Idem Telecolor 3006/3007 b) Idem Telecolor 3006/3007 (CI-01) c) Se deconectează puntea P_{01}	R07	Idem Telecolor 3006/3007	Telecolor 5601 și 5602
7	Reglare simetrie pentru CI-04 de tip TCA640	a) Se aplică semnal de miră PAL cu bare color saturate 75% b) Se conectează voltmetrul între terminalele 1 și 15 ale CI-04-TCA640	R_{62}	Obținerea unei tensiuni continue de ±20 mV	
8	Reglare preliminară a fazei generale a semnalului de sincronizare a culorii (burst)	a) Se aplică semnal de miră complexă PAL (se poate utiliza mira complexă a studioului TVR) b) Se scurtcircuitează M_8 cu M_{10} c) Se deconectează puntea de cositor din M_3	L_{27}	Obținerea unui câmp ±U fără o nuanță evidentă de culoare.	Telecolor 3006/3007
		a) Idem Telecolor 3006/3007 b) Se scurtcircuitează XM08 cu XM10 c) Se deconectează puntea de cositor de pe circuitul de BAC de pe șasiu	L_{03}	Idem Telecolor 3006/3007	Telecolor 4106 și Cromatic
		a) Idem Telecolor 3006/3007 b) Se scurtcircuitează M_8 cu M_{10} c) Se deconectează puntea de cositor P_{01}	L04	Idem Telecolor 3006/3007	Telecolor 5601 și 5602

0	1	2	3	4	5
9	Reglare amplitudine SCC cale directă	a) Se aplică semnal de miră complexă PAL b) Se scurtcircuitează M_8 cu M_{10} c) Se deconectează puntea de cositor din M_3	R17	Îndepărtarea structurii fine de linii orizontale de pe câmpurile ±U și +V.	Telecolor 3006/3007
		a) Idem Telecolor 3006/3007 b) Se scurtcircuitează XM08 cu XM10 c) Se deconectează puntea de cositor de pe circuitul de BAC de pe șasiu	R_{22}	Idem Telecolor 3006/3007	Telecolor 4106 și Cromatic
		a) Idem Telecolor 3006/3007 b) Idem Telecolor 3006/3007 c) Se deconectează puntea de cositor P_{01}	R32	Idem Telecolor 3006/3007	Telecolor 5601 și 5602
		a) Idem Telecolor 3006/3007	R_{5410}	Idem Telecolor 3006/3007	Telecolor 4507, Cromatic 02
		a) Idem Telecolor 3006/3007	R_{21}	Idem Telecolor 3006/3007	Telecolor 5603, TopColor 5101
10	Reglare fază SCC cale întârziată (adaptare linie întârziere la cele două capete)	a) Se aplică semnal de miră PAL cu bare color saturate 75% b) Se scurtcircuitează M_8 cu M_{10} c) Se deconectează puntea de cositor din M_3	L_{22} și L_{23} succesiv	Eliminarea structurii fine de linii orizontale în zona culorilor saturate.	Telecolor 3006/3007
		a) Idem Telecolor 3006/3007 b) Se scurtcircuitează XM08 cu XM10 c) Se deconectează puntea de cositor de pe circuitul BAC de pe șasiu	L_{24} și L_{25} succesiv	Idem Telecolor 3006/3007	Telecolor 4106 și Cromatic

0	1	2	3	4	5
		a) Idem Telecolor 3006/3007 b) Se scurtcircuitează M_8 cu M_{10} c) Se deconectează puntea P_{01}	L_{05}, L_{06} succesiv	Idem Telecolor 3006/3007	Telecolor 5601 și 5602
		a) Idem Telecolor 3006/3007	ZL_{5404}, ZL_{5405} succesiv	Idem Telecolor 3006/3007	Telecolor 4507 și Cromatic 02
		a) Idem Telecolor 3006/3007	L_{04}, L_{05}	Idem Telecolor 3006/3007	Telecolor 5603 și TopColor 5101
11	Reglare definitivă a fazei generale a semnalului de burst	Idem pct. 8 Telecolor 3006/3007	L_{27} se reajustează	Idem pct. 8 Telecolor 3006/3007	Telecolor 3006/3007
		Idem pct. 8 Telecolor 4106 și Cromatic	L_{03} se reajustează	Idem pct. 8 Telecolor 3006/3007	Telecolor 4106 și Cromatic
		Idem pct. 8 Telecolor 5601 și 5602	L_{04} se reajustează	Idem pct. 8 Telecolor 3006/3007	Telecolor 5601 și 5602
12	Reglare defazaj de 90^0 pentru tensiunea de referință a oscilatorului PAL	a) Se aplică semnal de miră complexă PAL b) Se scurtcircuitează M_8 cu M_{10} c) Se deconectează puntea de cositor din M_3	R98	Obținerea unui câmp +V fără o nuanță evidentă de culoare.	Telecolor 3006/3007
		a) Idem Telecolor 3006/3007 b) Se scurtcircuitează XM08 cu XM10 c) Se deconectează puntea de cositor de pe circuitul de BAC aflat pe șasiu	R_{84}	Idem Telecolor 3006/3007	Telecolor 4106 și Cromatic
		a) Idem Telecolor 3006/3007 b) Idem Telecolor 3006/3007 c) Se deconectează puntea P_{01}	R59	Idem Telecolor 3006/3007	Telecolor 5601, 5602

0	1	2	3	4	5
13	Reglare amplitudine SCC pe calea întârziată	a) Se aplică semnal de miră SECAM cu bare color saturate 75% b) Se conectează osciloscopul în XM07 c) Se scurtcircuitează XM09 cu XM10	R_{24}	Obținerea unui semnal de 350 mVv-v. *Observație:* Se acceptă cu R_{24} la maxim și 220 mV_{v-v}.	Telecolor 4106, Cromatic
		a) Se aplică semnal de miră complexă PAL cu câmpuri U și V	R_{5429}	Eliminarea structurii fine de linii orizontale din câmpurile ±U și +V.	Telecolor 4507 și Cromatic 02
		a) Idem Cromatic 02	R_{27}	Idem Cromatic 02	Telecolor 5603, TopColor 5101
14	Reglare punct de zero al circuitului de comutare automată a sistemului (CAS)	a) Se aplică semnal de miră PAL cu bare color saturate 75% sau A/N b) Se conectează un voltmetru fără punct de masă între terminalele 7 și 1 ale CI-B342D c) Se scurtcircuitează M_8 cu M_{10} d) Se deconectează puntea de cositor din M_3	R77	Obținerea unei tensiuni egale cu zero.	Telecolor 3006/3007
		e) Se elimină scurtcircuitul dintre M_8 și M_{10} f) Se scurtcircuitează M_9 cu M_{10} g) Se conectează voltmetrul între colectorul lui T_{14} și masă Punctele a și d se păstrează.	R_{77} se reajustează în limite mici	Controlul obținerii unei tensiuni sub 0,3 V	

0	1	2	3	4	5
		a) Idem Telecolor 3006/3007 b) Idem Telecolor 3006/3007 c) Se scurtcircuitează XM08 cu XM10 d) Se deconectează puntea de cositor de pe circuitul de BAC aflat pe șasiu	R_{57}	Obținerea unei tensiuni egale cu zero.	Telecolor 4106, Cromatic
15	Reglare filtru de intrare în comutatorul de sistem, realizat cu CI-04-TCA640	a) Se aplică semnal de mină SECAM cu bare color saturate 75% b) Se conectează osciloscopul între M_{11} și masă c) Se sincronizează osciloscopul cu impulsurile de linii și se pregătește pentru vizualizarea a două linii succesive	L_{12}	Obținerea unor amplitudini egale cu cca 300 mVv-v pentru cele două SCC succesive (D'_R și D'_B).	Telecolor 5601 și 5602
16	Reglare circuit identificare cadre – SECAM	a) Se aplică un semnal de mină SECAM cu bare color saturate 75% b) Se conectează osciloscopul echipat cu sondă 1/10 (capacitate mai mică decât 8 pF) între M_2 și masă c) Se scurtcircuitează M_9 cu M_{10} d) Se deconectează puntea de cositor din M_3	L26	Obținerea unei amplitudini maxime pentru semnalele de identificare cadre de pe liniile de albastru (3,9 MHz). *Observație:* Maximul pentru 3,9 MHz se obține cu miezul introdus în bobina L_{26}. Bobina mai are un maxim de acord pentru semnalele de identificare de pe liniile de roșu (4,756 MHz) cu miezul mai scos din bobină. În acest caz culorile redate pe ecran vor fi denaturate.	Telecolor 3006

0	1	2	3	4	5
17	Reglare circuit identificare linii – SECAM	a) Idem Telecolor 3006 b) Se conectează un voltmetru (fără punct de masă) între terminalele 9 și 10 ale CI-MCA640 c) Idem Telecolor 3006 d) Idem Telecolor 3006 e) Se conectează colectorul tranzistorului T_{08} la masă *Observație:* Osciloscopul nu trebuie conectat la terminalul 11 al MCA640.	L_{26}	Obținerea unei indicații maxime pe voltmetru. *Observații:* Maximul pentru f=4,25 MHz se obține cu miezul introdus în bobină. Bobina mai are un punct de acord pe maxim corespunzător semnalelor de identificare pe roșu (4,406 MHz) cu miezul mai scos din bobină. În acest ultim caz, culorile redate pe ecran vor fi denaturate.	Telecolor 3007
		a) Idem Telecolor 3007 b) Idem Telecolor 3007 c) Se scurtcircuitează XM09 cu XM10 d) Se deconectează puntea de cositor de pe circuitul de BAC aflat pe șasiu	L_{23}	Idem Telecolor 3007	Telecolor 4106, Cromatic
		a) Idem Telecolor 3007 b) Se conectează voltmetrul (fără punct de masă) între terminalele 9 și 10 ale CI-04-TCA640	L_{13}	Obținerea unei indicații maxime pe voltmetru, între 0,5 și 0,7 V	Telecolor 5601, 5602
		c) Se conectează voltmetrul între colectorul T_{08} și masă	L_{13} reajustată	Controlul obținerii unei tensiuni de cca 0,3 V	

0	1	2	3	4	5
		a) Idem Telecolor 3007 b) Idem Telecolor 3007 c) Idem Telecolor 3007 d) Se deconectează puntea de cositor P_{01}	L03	Idem Telecolor 3007	
		a) Idem Telecolor 3007 b) Se conectează un voltmetru între terminalul 6 al CI A3520D și masă	ZL_{5406}	Obținerea unei indicații minime de cca 1 V.	Telecolor 4507 și Cromatic 02
		a) Idem Cromatic 02 b) Idem Cromatic 02	L_{06}	Idem Cromatic 02	Telecolor 5603 și TopColor 5101
18	Reglare punct de zero al discriminatoarelor SECAM	a) Se aplică semnal de mire complexă SECAM, care să conțină zone colorate și zone „incolore" (în aceste zone se transmit subpurtătoarele nemodulate de 4,25 MHz și 4,406 MHz) b) Se conectează osciloscopul între terminalul 14 al modulului decodor și masă c) Se scurtcircuitează M_9 cu M_{10} d) Se deconectează puntea de cositor din M_3	L25	Obținerea coincidenței nivelelor de stingere ale semnalului R-Y cu nivelele de „incolor", conținute în acesta.	Telecolor 3006/3007
		a), c), d) Idem ca la reglarea lui L_{25} b) Se conectează osciloscopul între terminalul 30 al modulului și masă	L_{24}	Idem ca la reglarea lui L25, dar pentru semnalul B-Y	

0	1	2	3	4	5
		a) Idem ca la reglarea lui L_{24} și L_{25}	L_{24}, L_{25} se reajustează	Obținerea celei mai bune impresii de „incolor" în zonele respective.	
		a) Idem ca la Telecolor 3006/3007 b) Se conectează osciloscopul între terminalul 9 al modulului decodor și masă	L_{27}	Idem Telecolor 3006/3007	Telecolor 4106, Cromatic
		a) Idem ca la reglarea lui L_{27} b) Se conectează osciloscopul între terminalul 8 al modulului și masă	L_{26}	Idem ca la reglarea lui L27, dar pentru B-Y	
		a) Idem ca la reglarea lui L_{26}, L_{27}	L26, L_{27} se reajustează	Obținerea celei mai bune impresii de „incolor" în zonele respective.	
		a) Idem Cromatic b) Idem Cromatic c) Se scurtcircuitează M_9 cu M_{10} d) Se deconectează puntea de cositor P_{01}	L07	Idem Telecolor 3006/3007	Telecolor 5601 și 5602
		a), c), d) Idem ca la reglarea lui L_{07} b) Se conectează osciloscopul între terminalul 8 al modulului și masă	L_{08}	Idem ca la reglarea lui L07, dar pentru B-Y	
		a) Idem Cromatic	L_{07}, L_{08} se reajustează	Idem Cromatic	

0	1	2	3	4	5
		a) Idem Telecolor 3006/3007 b) Se conectează osciloscopul între terminalul 13 al CI A3520D și masă	R_{5418}	Idem Telecolor 3006/3007 B-Y=1,33 Vv-v ± 30%	Telecolor 4507 și Cromatic 02
		a) Idem ca la reglarea R_{5418} b) Se conectează osciloscopul între terminalul 16 al CI A3520D și masă	R_{5422}	Idem ca la reglarea lui R5418 dar pentru R-Y R-Y=1,05 V_{v-v} ± 30%	
		a) Idem Telecolor 3006/3007 b) Idem Cromatic 02	R_{13}	Idem Cromatic 02	Telecolor 5603 și TopColor 5101
		a) Idem Telecolor 3006/3007 b) Idem Cromatic 02	R_{16}	Idem Cromatic 02	
19	Reglare amplitudine semnale diferență de culoare în PAL	a) Se aplică semnal de miră PAL cu bare color saturate 75% b) Se conectează osciloscopul între terminalul 30 al modulului și masă c) Se scurtcircuitează M_8 cu M_{10} d) Se deconectează puntea din M_3 e) Contrastul se reglează la maxim f) Saturația se reglează pentru o tensiune de 5 V la terminalul 26 al modulului decodor	R_{91}	Obținerea semnalului B-Y cu amplitudinea de 1,5 Vv-v	Telecolor 3006/3007
		a), c), d), e), f) Idem ca la reglarea lui R_{91} b) Se conectează osciloscopul între terminalul 14 al modulului decodor și masă	R_{54}	Obținerea semnalului R-Y cu amplitudinea de 1,2 Vv-v	

0	1	2	3	4	5
		a) Idem Telecolor 3006/3007 b) Se conectează osciloscopul între terminalul 8 al modulului și masă	R_{76}	Obținerea semnalului B-Y cu amplitudinea de 0,9 Vv-v	Telecolor 4106 și Cromatic
		a) Idem ca la reglarea lui R_{76} b) Se conectează osciloscopul între terminalul 9 al modulului și masă	R_{32}	Obținerea semnalului R-Y cu amplitudinea de 0,7 Vv-v	
		a) Idem Telecolor 3006/3007 b) Se conectează osciloscopul între terminalul 8 al modulului și masă c) Se scurtcircuitează M_9 cu M_{10} d) Se deconectează puntea P_{01}	R53	Obținerea semnalului B-Y cu amplitudinea de 0,9 Vv-v	Telecolor 5601 și 5602
		a), c), d) Idem ca la reglarea lui R_{53} b) Se conectează osciloscopul între terminalul 9 al modulului decodor și masă	R_{46}	Obținerea semnalului R-Y cu amplitudinea de 0,7 Vv-v	
20	Reglare amplitudine semnale diferență de culoare în SECAM	a) Se aplică semnalul de miră SECAM cu bare color saturate 75% b) Se conectează osciloscopul între terminalul 30 al modulului decodor și masă c) Se scurtcircuitează M_9 cu M_{10} d) Se deconectează puntea din M_3	R30	Obținerea semnalului B-Y cu aceeași amplitudine de 1,5 Vv-v ca și în PAL. *Notă.* În caz de neobținere se reajustează tensiunea de saturație la 5,5 V. Dacă nici în acest caz nu se asigură egalitatea, se va admite pentru SECAM o amplitudine cu 20% mai mică.	Telecolor 3006/3007

0	1	2	3	4	5
		a), c), d) Idem ca la reglarea lui R_{30} b) Se conectează osciloscopul între terminalul 14 al modulului și masă	R_{31}	Idem ca la reglarea lui R30, cu mențiunea că semnalul R-Y trebuie să aibă o amplitudine de 1,2 V_{v-v}.	
		a) Idem Telecolor 3006/3007 b) Se conectează osciloscopul între terminalul 8 al modulului și masă	R_{30}	Obținerea semnalului B-Y cu aceeași amplitudine de 0,9 Vv-v.	Telecolor 4106 și Cromatic
		a) Idem ca la reglarea lui R_{30} b) Se conectează osciloscopul între terminalul 9 al modulului și masă	R_{31}	Obținerea semnalului R-Y cu aceeași amplitudine de 0,7 Vv-v	
		Notă. Din cauză că reglarea amplitudinii semnalelor B-Y și R-Y în SECAM influențează puțin punctul de zero al discriminatoarelor, L_{27} și L_{26} se vor ajusta după caz după reglarea amplitudinii.			
		a) Idem Telecolor 3006/3007 b) Se conectează osciloscopul între terminalul 8 al modulului și masă c) Se scurtcircuitează M_9 cu M_{10} d) Se deconectează puntea P_{01}	R41	Idem ca la reglarea lui R30	Telecolor 5601 și 5602
		a), c), d) Idem ca la reglarea rezistenței R_{41} b) Se conectează osciloscopul între terminalul 9 al modulului și masă	R_{37}	Idem ca la reglarea lui R31	
		Notă. Idem ca la Cromatic, numai că bobinele sunt L_{07} și L_{08}.			

0	1	2	3	4	5
		Notă. Reglarea amplitudinii semnalelor B-Y și R-Y la valorile de 1,33 V_{v-v} ± 30%, respectiv 1,05 V_{v-v} ± 30% s-a efectuat odată cu reglarea punctului de zero al discriminatoarelor SECAM.			Telecolor 4507, Cromatic 02 Telecolor 5603 și TopColor 5101
21	Egalizarea amplitudinilor semnalelor de ieșire B-Y și R-Y în PAL și în SECAM	a) Se aplică semnal de miră PAL cu bare color saturate 75% b) Se conectează osciloscopul între terminalul 8 al modulului și masă		Verificarea amplitudinii semnalului B-Y în PAL	Telecolor 4507 și Cromatic 02
		a) Idem ca la verificarea lui B-Y în PAL b) Se conectează osciloscopul între terminalul 9 al modulului și masă		Verificarea amplitudinii semnalului R-Y în PAL	
		a) Se aplică semnal de miră SECAM cu bare color saturate 75% b) Se conectează osciloscopul la terminalul 8 al modulului		Verificarea amplitudinii semnalului B-Y în SECAM	
		a) Idem ca la verificarea lui B-Y în SECAM b) Se conectează osciloscopul la terminalul 9 al modulului		Verificarea amplitudinii semnalului R-Y în SECAM	
		Notă: Dacă amplitudinea semnalelor B-Y și R-Y în PAL este mai mare decât în SECAM, urmează operațiile de mai jos:			
		a) Se aplică semnal de miră SECAM cu bare color saturate 75% b) Se conectează osciloscopul pe catodul de roșu al tubului cinescop c) Se scurtcircuitează contactele punții XM5405		Citirea valorii semnalului de pe osciloscop (exclusiv porțiunile de stingere)	
		a) Se înlocuiește semnalul SECAM cu semnal PAL cu bare color b), c) Idem ca înainte	R_{5438} se ajustează	Obținerea unei amplitudini egale cu cea din SECAM.	

0	1	2	3	4	5
		Notă. Dacă amplitudinea semnalelor B-Y și R-Y în PAL este mai mică decât în SECAM, se aplică următoarele operații:			
		a) Se aplică semnal de miră PAL cu bare color saturate 75% b) Se conectează osciloscopul pe catodul de roșu al tubului cinescop c) Se scurtcircuitează contactele punții XM5406		Citirea valorii semnalului pe ecranul osciloscopului (exclusiv porțiunile de stingere)	
		a) Se înlocuiește semnalul PAL cu semnal SECAM cu bare color saturate 75% b), c) Idem ca înainte	R_{5438} se ajustează	Obținerea unei amplitudini egale cu cea din PAL.	
22	Controlul funcționării CAS și BAC	a) Se aplică pe rând semnalele de miră PAL, SECAM și A/N b) Se vor deconecta toate scurtcircuitele făcute artificial c) Se va conecta puntea din M_3	Se efectuează comutări repetate	Redarea corectă a culorilor pe fiecare sistem și rapiditatea comutării sistemului și a blocării automate a culorii în cazul recepției alb-negru.	Telecolor 3006/3007

Operațiile de reglare se pot executa în întregime, atunci când decodorul este complet dereglat sau parțial, atunci când numai una din funcțiunile decodorului nu este îndeplinită. Operațiile se pot executa fie în ordinea stabilită prin tabelul 10.2, fie într-o altă ordine, care să țină seama de două elemente:

– comoditate în efectuarea operațiilor: aplicarea aceluiași tip de semnal, menținerea diferitelor scurtcircuite sau a deconectării unor punți de cositor pentru cât mai multe operații etc;

– neinfluențarea unui reglaj anterior de către altul făcut ulterior.

În funcție de aceste elemente, pentru fiecare tip de televizor există o ordine preferențială a efectuării operațiilor de reglare. În tabelul 10.3 este prezentată această ordine pentru cele 5 familii de TVC. În coloana fiecărei familii de TVC este trecută ordinea în care trebuie să se execute diferitele operații din tabelul 10.2.

Tabelul 10.3.

Nr. crt. al operației din tabelul 10.2	Ordinea preferențială a operațiilor de reglare				
	Telecolor 3006/3007	**Telecolor 4106, Cromatic**	**Telecolor 5601, 5602**	**Telecolor 4507, Cromatic 02**	**Telecolor 5603, TopColor 5101**
1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2
3	4	4	15	3	3
4	5	5	6	17	17
5	6	6	7	18	18
6	8	13	4	9	9
7	9	8	5	4	4
8	10	9	8	13	13
9	11	10	9	10	10
10	12	11	10	20	20
11	14	12	11	21	
12	16	14	12		
13	17 (Telecolor 3007)	17	17		
14	18	18	18		
15	19	19	19		
16	20	20	20		
17	22				

10.4. Depanarea decodorului de culoare

În principiu, defecțiunile decodorului de culoare ar trebui să se reflecte numai asupra imaginilor în culori. Există cazuri când este afectată și funcționarea în alb-negru. Dacă ieșirile decodorului sunt cuplate în c.c. cu etajele următoare, cum este cazul TVC Telecolor 3006/3007, păstrarea nivelelor corecte de negru este importantă pentru polarizarea etajelor următoare.

10.4.1. Simptome, cauze, defecte

Utilizându-se sursele de semnal și aparatura menționate în subcapitolul 10.3, precum și observând calitatea imaginii vizualizate pe ecran, se poate efectua o depanare logică, stabilindu-se cu cea mai mare probabilitate componenta defectă. O parte din defectele tipice și cauzele lor sunt menționate în tabelul 10.4.

Tabelul 10.4.

Nr. crt.	Denumire simptom	Mod de manifestare	Cauză de defectare	Elemente de circuit posibil defecte	Tip televizor
0	1	2	3	4	5
1	Lipsă culoare în PAL și SECAM (Reglajul de saturație nu are efect)	Imaginea pe ecran apare în alb-negru atât în PAL, cât și în SECAM	Calea de semnal pentru SVCC și SCC de la terminalul 2 al modulului până la dispozitivul de separare este întreruptă sau scurtcircuitată la masă (Tensiunea de la terminalul 8 al CI-MCA640 este nulă, chiar și cu puntea din M_3 desfăcută).	– Întrerupere: R_{01}, R_{16}, R_{86}, C_{01}, C_{06}, joncțiune B-E T_{15}; – Scurtcircuit: C_{07}, C_{13}, C_{17}; – Defect: CI-MCA640.	Telecolor 3006/3007
			Idem ca la Telecolor 3006/3007, cu precizarea că puntea M_3 se înlocuiește cu puntea BAC, aflată pe șasiu.	– Întrerupere: R_{01}, R_{06}, R_{10}, R_{71}, C_{02}, C_{04}, joncțiune B-E VT_{06}; – Scurtcircuit: C_{05}, C_{11}, C_{12}; – Defect: VI01-MCA640.	Telecolor 4106, Cromatic
			Idem ca la Telecolor 3006/3007, cu precizarea că puntea BAC este P_{01}.	– Întrerupere: R_{02}, R_{26}, R_{28}, C_{02}, C_{04}, joncțiune B-E T_{04}; – Scurtcircuit: C_{05}, C_{06}, C_{19}, C_{20}; – Defect: CI-01-TCA640.	Telecolor 5601, 5602
			Calea pentru SVCC comună ambelor sisteme este întreruptă sau scurtcircuitată la masă.	– Întrerupere: C_{5401}; – Scurtcircuit: bobină ZL_{5401} la blindaj.	Telecolor 4507, Cromatic 02

0	1	2	3	4	5
				– Întrerupere: C_{30}; – Scurtcircuit: L_{01} sau C_{31} la masă.	Telecolor 5603, TopColor 5101
			Căile pe care se transmit cele două semnale diferență de culoare sunt întrerupte sau scurtcircuitate la masă (Tensiunea de la terminalul 8 al CI-MCA640 este de cca 5 V).	– Întrerupere: R_{27}, R_{45}; – Scurtcircuit: C_{28}, C_{51}; – Defect: CI-01-MCA640, CI-02-MCA650, CI-03-MCA660.	Telecolor 3006/3007
			Idem ca la Telecolor 3006/3007, cu precizarea că tensiunea de la terminalul 8 al MCA640 este de cca 11,8 V.	– Întrerupere: R_{26}; – Scurtcircuit: C_{35}, C_{46}; – Defect: VI02-MCA650.	Telecolor 4106, Cromatic
				– Întrerupere: R_{39}; – Scurtcircuit: C_{36}, C_{37}; – Defect: CI02-TCA650.	Telecolor 5601 și 5602
2	Lipsă culoare în PAL și SECAM	Imaginea pe ecran apare în alb-negru în PAL și SECAM. Peste imaginea A/N apare o perturbație colorată dacă puntea din M_3 este desfăcută, (idem puntea BAC de la Cromatic sau puntea P_{01} de la Telecolor 5601 și 5602).	Amplificatorul de crominanță nu furnizează SCC corespunzător (Tensiunea de la terminalul 8 al CI-MCA640 este de circa 0,2 V cu puntea nedesfăcută).	Defect: CI01-MCA640, VI01-MCA640 sau CI01-TCA640	Telecolor 3006/3007, Telecolor 4106, Cromatic, Telecolor 5601 și 5602

0	1	2	3	4	5
		Apar culori corecte sau denaturate pe imagine dacă puntea de BAC este desfăcută.	Etajul de identificare SECAM și comanda BAC prezintă defect (Tensiunea de la terminalul 8 continuă să fie de 0,2 V cu puntea nedesfăcută).		
3	Lipsă culoare în PAL și SECAM (Tensiunea la terminalul 8 al MCA640 este cca 0,2 V)	Imaginea pe ecran apare în alb-negru. Dacă se desface puntea din M_3, imaginea rămâne alb-negru în PAL, iar în SECAM apare cu o structură de linii, culorile fiind doar roșu și albastru.	Etajul de formare a impulsului pe orizontală este defect. Impulsurile de frecvența liniilor de la terminalul 6 al CI MCA640 lipsesc sau sunt prea mici (sub 4 V_{V-V})	– Întrerupere: R_{66}, R_{67}, R_{68}, C_{65}; – Defect: T_{07}.	Telecolor 3006/3007
4	Lipsă culoare în PAL și SECAM (Tensiunea la terminalul 8 al MCA640 sau TCA640 este cca 0,20 V)	Imaginea pe ecran apare în alb-negru. Dacă puntea de BAC din M_3, de pe șasiu sau din P_{01} este desfăcută, apar în PAL culori foarte desaturate și uneori chiar desincronizate. În SECAM, apare pe ecran o „împletitură" color. Dacă se realizează un scurtcircuit între M_9 și M_{10} sau între XM09 și XM10 apar culori zgomotoase, fie denaturate, fie într-o succesiune corectă.	Filtrul trece bandă al circuitului de intrare este defect sau dereglat. Circuitul de reglaj al simetriei este dereglat (Semnalul de intrare la terminalul 3 al MCA640 sau TCA640 este foarte slab).	– Întrerupere: R_{13}, L_{21}, C_{01}, C_{06}, C_{07}; – Reglare incorectă: L_{21}.	Telecolor 3006/3007
				– Întrerupere: R_{15}, L_{22}, C_{02}, C_{04}, C_{05}; – Reglare incorectă: L_{21}, L_{22}.	Telecolor 4106, Cromatic
				– Întrerupere: R_{07}, L_{02}, C_{02}, C_{04}, C_{05}; – Reglare incorectă: L_{01}, L_{02}.	Telecolor 5601, 5602

0	1	2	3	4	5
5	Lipsă culoare în PAL și SECAM (Tensiunea la terminalul 8 al MCA640 sau TCA640 este de cca 0,2 V).	Imaginea pe ecran apare în alb-negru. Dacă puntea de BAC din M_3, de pe șasiu sau din P_{01} este desfăcută, imaginea în SECAM apare cu o structură pronunțată de linii, iar din culorile barelor lipsește verdele. Dacă în mod suplimentar se scurtcircuitează M_8 cu M_{10} sau XM08 cu XM10, apar în PAL culori corecte pe ecran.	Circuitul de identificare este defect, iar CBB în SECAM nu funcționează. Între terminalele 9 și 10 ale CI-MCA640 sau TCA640 apare în PAL o tensiune diferită de zero.	Întrerupere: C_{09}, C_{10}	Telecolor 3006/3007
				Întrerupere: C_{07}, C_{08}	Telecolor 4106, Cromatic
				Întrerupere: C_{22}, C_{23}	Telecolor 5601 și 5602
6	Lipsă culoare în PAL și SECAM	Imaginea pe ecran apare în alb-negru. Dacă se forțează intrarea în PAL (terminalul 19 al CI A3510D sau TDA3510 se conectează la masă) se obțin culori denaturate și cu o structură puternică de linii.	Circuitul de identificare nu funcționează corect.	Întrerupere: R_{5414}, R_{5413}, R_{5411}, C_{5416}	Telecolor 4507, Cromatic 02
				Întrerupere: R_{06}, R_{07}, R_{08}, C_{08}	Telecolor 5603, TopColor 5101
7	Imagine în mov și extrem de luminoasă în PAL și SECAM, independent de nivelul semnalului aplicat sau reglajele de pe panoul aparatului.	Imaginea din cele șase bare colorate sau cea de mină complexă apare colorată într-un mov extrem de luminos, atât în PAL, cât și în SECAM.	Lipsă de alimentare pentru circuitele decodoarelor. Conectorul dintre decodor și șasiu prezintă contacte imperfecte. (Tensiunile de la terminalele 14, 16, 30 ale modulului decodor sunt incorecte, eventual nule).	– Întrerupere: D_{07}; – Contacte imperfecte: conectorul de legătură dintre modulul decodor și șasiu; – Defect: CI-02-MCA650.	Telecolor 3006/3007

0	1	2	3	4	5
8	Imagine color cu negrul deplasat spre albastru în PAL și SECAM	Zonele întunecate ale imaginii au o tentă de albastru.	Punctul de negru al cinescopului este deplasat către albastru din cauza defectării circuitului de axare (Tensiunea din terminalul 30 al modulului decodor este cu cca 1 V mai mică decât valoarea necesară).	Întrerupere: C_{57}	Telecolor 3006/3007
9	Imagine color cu negrul deplasat spre roșu în PAL și SECAM	Zonele întunecate ale imaginii au o tentă de roșu.	Punctul de negru al cinescopului este deplasat către roșu din cauza defectării circuitului de axare (Tensiunea de la terminalul 14 al modulului decodor este cu cca 1 V mai mică decât valoarea necesară).	Întrerupere: C_{56}	Telecolor 3006/3007
10	Imagine în roșu și mov în PAL și SECAM	Imaginea color cuprinde numai culorile roșu și mov, având o luminozitate mare.	Nivelul de negru al unuia din semnalele de ieșire din decodor (terminal 14 sau 30) a crescut la o valoare de peste 8 V, din cauza defectării circuitului de axare.	Întrerupere: Una sau ambele secțiuni ale diodelor duble D_{06} sau D_{07}.	Telecolor 3006/3007
11	Imagine color cu negrul deplasat spre verde în PAL și SECAM	Zonele întunecate ale imaginii au o tentă ușoară de verde.	Nivelul de curent continuu de la terminalul 16 al modulului decodor a crescut cu cca 100 mV, din cauza defectării circuitului de axare.	Întrerupere: Una din secțiunile diodei duble D_{07}	Telecolor 3006/3007

0	1	2	3	4	5
12	Imagine color denaturată în PAL și SECAM	Imaginea de pe ecran conține culori desaturate, virate spre o tentă a culorilor de bază R, G, B	Tensiunile de la terminalele 14, 15 și 30 ale modulului sunt diferite cu cca ±1 V față de valoarea necesară, din cauza defectării circuitelor de axare. Tensiunea de la terminalul 24 este nulă.	Întrerupere: C_{59} sau C_{60}	Telecolor 3006/3007
13	Imagine în PAL sau SECAM în trei culori (roșu, mov și albastru)	Imaginea în culori, independent de conținut, nu prezintă decât culorile albastru, mov și roșu.	Circuitul de formare a impulsurilor prezintă defecțiuni (Tensiunile de la terminalele 14 și 30 ale modulului decodor scad cu cca 0,3 V față de cele necesare).	– Întrerupere: R_{60}, R_{61}, R_{62}, R_{64}; – Scurtcircuit: C_{61}; – Defect: T_{05}.	Telecolor 3006/3007
14	Imagine cu câmpul R-Y fără conținut de culoare în PAL și SECAM	Imaginea cu bare color prezintă următoarea succesiune a culorilor: verde-gălbui, turcoaz desaturat, galben-verzui, albastru, negru, albastru.	Calea semnalului R-Y de la intrarea în demodulatorul de R-Y și până la ieșirea din modulul decodor este întreruptă. (Lipsă semnal R-Y la ieșirea din modul).	– Întrerupere: L_{29}, C_{32}, C_{45}, C_{52}; – Defecte: T_{01}, MCA650, MCA660.	Telecolor 3006/3007
				– Întrerupere: R_{18}, R_{39}, L_{01}, C_{29}; – Scurtcircuit: C_{41}; – Defect: VT_{01}, VI02-MCA650.	Telecolor 4106, Cromatic
				– Întrerupere: R_{46}, L_9, C_{31}; – Scurtcircuit: C_{44}, C_{46}; – Defect: T_{05}, CI02-TCA650.	Telecolor 5601, 5602

0	1	2	3	4	5
15	Imagine cu câmpul B-Y fără conținut de culoare în PAL și SECAM	Imaginea cu bare color prezintă următoarea succesiune a culorilor: turcoaz-verzui, verde, turcoaz, verde crud, violet-roșiatic, roșu, negru.	Calea semnalului B-Y de la intrarea în demodulatorul de B-Y și până la ieșirea din modulul decodor este întreruptă (Lipsă semnal B-Y la ieșirea din modul).	– Întrerupere: L_{28}, C_{30}, C_{48}, C_{53}; – Defect: T_{02}, MCA650, MCA660.	Telecolor 3006/3007
				– Întrerupere: R_{19}, R_{41}, L_{02}, C_{27}; – Scurtcircuit: C_{42}; – Defect: VT_{02}, VI02-MCA650	Telecolor 4106, Cromatic
				– Întrerupere: R_{49}, L_{10}, C_{38}; – Scurtcircuit: C_{45}, C_{47}; – Defect: T_{06}, CI02-TCA650.	Telecolor 5601, 5602
16	Culoarea pe imagine nu se blochează în PAL și SECAM	Imaginea rămâne colorată pe ecran, independent de tipul sau nivelul semnalului de intrare în antenă. Dacă se face un scurtcircuit între terminalul 5 al CI-MCA660 și masă, culoarea se blochează.	Etajul de comandă al circuitului de BAC sau etajele de BAC prezintă defecțiuni.	– Întrerupere: D_{10} sau puntea M_3; – Defect: MCA640 sau MCA660.	Telecolor 3006/3007
17	Imagine în PAL și SECAM cu saturația culorilor nereglabilă	La acționarea potențiometrului de reglare a saturației, aflat pe panoul aparatului, saturația culorilor nu se modifică (tensiunea de la terminalul 5 al CI03-MCA660 nu mai variază).	Potențiometrul de reglare a saturației este defect.	Întrerupere: R_{45}	Telecolor 3006/3007

0	1	2	3	4	5
18	Imagine color incorectă în PAL și SECAM	Imaginea de bare color în PAL prezintă următoarea succesiune a culorilor: alb, galben-verzui, turcoaz-mov, galben saturat, bleu-mov, galben-verzui, albastru și negru. Pe barele 3, 4, 6 se observă o structură puternică de linii orizontale de culoare mov desaturat. Imaginea de bare color în SECAM prezintă următoarea succesiune a culorilor: mov desaturat, roz, bleu, gri, mov vinețiu, roșu, albastru și albastru marin. Pe toate barele apare o structură puternică de linii orizontale.	Legătura dintre CBB și comutatorul PAL, respectiv comutatorul secvențial SECAM este întreruptă. La acest defect nu acționează circuitul de blocare automată a culorii în PAL și SECAM. Tensiunile continue măsurate pe terminalele decodorului nu diferă de cele măsurate pe un decodor care funcționează corect.	– Întrerupere: C_{29}; – Defect: CI02-MCA650.	Telecolor 3006/3007
				– Întrerupere: C_{47}; – Defect: VI02-MCA650.	Telecolor 4106, Cromatic
				– Întrerupere: C_{35}; – Defect: CI02-TCA650.	Telecolor 5601, 5602
		Imaginea color în PAL prezintă ușoare franjuri și linii orizontale la trecerile dintre culorile saturate, iar pe câmpurile de „incolor" apare o structură pronunțată de linii.	Lipsa SCC la demodulatoarele de culoare PAL și SECAM, ca urmare a defectării căii directe sau întârziate.	– Întrerupere: R_{15}, R_{16}, R_{17}, C_{20}, C_{21}, C_{25}, C_{26}; – Scurtcircuit: C_{22}; – Defect: LI_{01}, CI01-MCA640, CI02-MCA650.	Telecolor 3006/3007

0	1	2	3	4	5
		Imaginea color în SECAM prezintă o structură puternică de linii pe toată suprafața, iar culoarea verde apare foarte desaturată.		– Întrerupere: R_{20}. R_{21}, R_{22}, R_{24}, C_{19}, C_{20}, C_{22}, C_{24}; – Scurtcircuit: C_{21}, C_{23}; – Defect: DV_{01}, VI01-MCA640, VI02-MCA650.	Telecolor 4106, Cromatic
				– Întrerupere: R_{30}, R_{31}, R_{32}, R_{33}, C_{25}, C_{26}, C_{27}, C_{28}; – Scurtcircuit: C_{29}; – Defect: LI_{01}, CI01-TCA640, CI02-TCA650.	Telecolor 5601, 5602
				– Întrerupere: R_{5430}, C_{5436}; – Scurtcircuit: C_{5435}; – Defect: VL_{5401}.	Telecolor 4507, Cromatic 02
				– Întrerupere: R_{19}, C_{23}; – Defect: LI_{01}.	Telecolor 5603, TopColor 5101
		Imaginea color în PAL are toate culorile denaturate. Toate culorile, în afară de albastru, prezintă o structură pronunțată de linii orizontale. Imaginea color în SECAM prezintă o structură puternică de linii pe toate culorile.	Lipsa impulsului de comutare aplicat comutatorului PAL și SECAM, datorită defectării CBB, etajelor de atac ale comutatorului sau circuitului de identificare PAL.	– Întrerupere: R_{28}; – Scurtcircuit: zona colector-emitor T_{15}; – Defect: MCA640, MCA650.	Telecolor 3006/3007
				– Întrerupere: R_{27}; – Scurtcircuit: zona colector-emitor VT_{06}; – Defect: MCA640, MCA650.	Telecolor 4106, Cromatic

0	1	2	3	4	5
				– Întrerupere: R_{38}; – Scurtcircuit: zona colector-emitor T_{04}; – Defect: CI01-TCA640, CI02-TCA650.	Telecolor 5601, 5602
19	Lipsă culoare în PAL și imagine corectă în SECAM	Imaginea în PAL este A/N, iar în SECAM este în culori corecte. Dacă tensiunea de la terminalul 8 al MCA640 este 0,2 V și puntea de BAC din M_3 sau de pe șasiu sau din P_{01} se desface, situația imaginii din PAL și SECAM rămâne neschimbată.	Oscilatorul de regenerare a subpurtătoarei de culoare sau circuitele de alimentare ale acestuia sunt defecte. Lipsește subpurtătoarea de culoare.	– Întrerupere: C_{88}; – Defect: cristalul de cuarț Q_{01}, CI04-MBA540.	Telecolor 3006/3007
				– Întrerupere: C_{68}; – Defect: cristalul de cuarț VQ_{01} sau VI03-MBA540.	Telecolor 4106, Cromatic
				– Întrerupere: C_{56}; – Defect: cristalul de cuarț Q_{01} sau CI03-TBA540.	Telecolor 5601, 5602
20	Lipsă culoare în PAL și imagine color corectă în SECAM. Imaginea în PAL este A/N, dacă nu se face nici o intervenție în televizor.	Dacă puntea din M_3 este întreruptă și tensiunea din M_3 este de cca 0,2 V, atunci imaginea în PAL se colorează, însă culoarea este desincronizată, dar nu departe de sincronizare.	Lipsește semnalul de burst de la terminalul 5 al MBA540 ca urmare a defectării etajului de extragere a burstului, a circuitului de reglaj al fazei generale etc.	– Întrerupere: R_{20}, L_{27}, C_{14}, C_{16}; – Scurtcircuit: C_{15}; – Defect: CI-MCA640 sau CI-MBA540.	Telecolor 3006/3007

0	1	2	3	4	5
		Dacă puntea din M_3 este întreruptă și tensiunea din M_3 este de cca 0,2 V, atunci imaginea în PAL se colorează, dar culoarea este puternic desincronizată, fără să fie posibilă reglarea frecvenței libere de oscilație.	Oscilatorul de regenerare a subpurtătoarei funcționează la o frecvență mult diferită de 4,43 MHz, fie din cauza unui defect în acesta, fie în etajul de reactanță.	– Întrerupere: C_{86}, C_{87}, L_{30}; – Defect: CI-MBA540.	
		Dacă puntea din M_3 este întreruptă și tensiunea din M_3 este de cca 0,2 V, atunci culoarea din imagine este puternic desincronizată. Dacă în această situație se scurtcircuitează M_5 cu M_6, atunci oscilatorul se apropie de sincronism și culoarea din imagine poate fi sincronizată.	Tensiunea de reglaj a comparatorului de fază este incorectă, datorită defectării comparatorului de fază și a filtrului de netezire.	– Întrerupere: R_{92}, R_{94}, R_{95}, R_{96}; – Defect: MBA540.	
		Dacă puntea din M_3 este întreruptă și tensiunea din M_3 este de cca 0,2 V, atunci apare în PAL o imagine de un albastru intens (se constată că $U_5 < 0,3$ V). Dacă în această situație se scurtcircuitează M_8 cu M_{10}, atunci apare în PAL o imagine color corectă.	Tensiunea de comutare a sistemului (U_5) apare cu valoarea corespunzătoare comutării în SECAM, cu toate că se recepționează semnal în PAL, datorită defectării circuitului de comutare automată a sistemului.	– Întrerupere: R_{77}; – Defect: CI05-B342D.	

0	1	2	3	4	5
		Idem ca mai înainte, cu deosebirea că la scurtcircuitarea lui M8 cu M10 imaginea în PAL rămâne de un albastru intens.	Idem ca mai înainte.	– Întrerupere: R73, R74, R81, R83, R84; – Scurtcircuit: D13; – Defect: T13 sau T14.	
		Dacă puntea de BAC, aflată pe șasiu, se întrerupe, iar tensiunea din terminalul 8 al MCA640 este de cca 0,2 V, imaginea în PAL este color, dar cu culoarea puțin desincronizată.	Lipsește semnalul de burst de la terminalul 5 al MBA540 ca urmare a defectării etajului de extragere a burstului, a circuitului de reglaj al fazei generale etc.	– Întrerupere: R09, ZL03, C14, C16; – Scurtcircuit: C15; – Defect: VI01-MCA640, VI03-MBA540.	Telecolor 4106, Cromatic
		Dacă puntea de BAC se întrerupe, iar tensiunea de la terminalul 8 al MCA640 este de cca 0,2 V, atunci imaginea în PAL este color, dar culoarea este puternic desincronizată, fără să fie posibilă reglarea frecvenței libere de oscilație.	Oscilatorul de regenerare a subpurtătoarei funcționează la o frecvență mult diferită de 4,43 MHz, din cauza unui defect în oscilator sau în etajul de reactanță.	– Întrerupere: C66, C67, ZL30; – Defect: VI03-MBA540.	
		Dacă puntea de BAC se întrerupe, iar tensiunea din terminalul 8 al MCA640 este de cca 0,2 V, atunci culoarea din imagine este puternic desincronizată. Dacă în această situație se scurtcircuitează XM05 cu XM06, atunci oscilatorul poate fi sincronizat.	Tensiunea de reglaj a comparatorului de fază este incorectă, ca urmare a defectării comparatorului de fază sau a filtrului de netezire.	– Întrerupere: R77, R78, R79, R80, R82; – Defect: VI03-MBA540.	

0	1	2	3	4	5
		Dacă puntea de BAC se întrerupe și tensiunea de la terminalul 8 al MCA640 este de cca 0,2 V, atunci apare în PAL o imagine de un albastru intens (tensiunea U_S<0,3 V). Dacă în această situație se scurtcircuitează XM08 cu XM10, atunci apare în PAL o imagine color corectă.	Tensiunea de comutare a sistemului apare cu valoarea din SECAM, deși la intrarea televizorului se introduce semnal codat PAL, datorită defectării circuitului de comutare automată a sistemului.	– Întrerupere: R_{57}; – Defect: VI04-B342D.	
		Idem ca mai înainte cu deosebirea că la scurtcircuitarea lui XM08 cu XM10, imaginea în PAL persistă să rămână de un albastru intens.	Idem ca mai înainte.	– Întrerupere: R_{55}, R_{61}, R_{63}, R_{64}; – Scurtcircuit: VD_{02}; – Defect: VT_{12}, VT_{13}.	
		Dacă puntea P01 este întreruptă și tensiunea de la terminalul 8 al CI01-TCA640 este de cca 0,2 V, atunci imaginea în PAL este color, dar cu culoarea puțin desincronizată.	Lipsește semnalul de burst din terminalul 5 al CI03-TBA540, ca urmare a defectării etajului de extragere a burstului și a circuitului de reglaj al fazei generale.	– Întrerupere: L_{04}, C_{15}, C_{17}, D_{04}; – Defect: CI01-TCA640, CI03-TBA540.	Telecolor 5601/5602
		Dacă puntea P01 se întrerupe și tensiunea din terminalul 8 al CI01-TCA640 este de cca 0,2 V, atunci culoarea din imaginea în PAL este puternic desincronizată, fără să fie posibilă reglarea frecvenței libere de oscilație.	Oscilatorul de regenerare a subpurtătoarei de culoare funcționează la o frecvență mult diferită de 4,43 MHz, din cauza unui defect în oscilator sau în etajul de reactanță.	– Întrerupere: L_{11}, C_{54}, C_{55}; – Defect: CI03-TBA540.	

0	1	2	3	4	5
		Dacă puntea de BAC P_{01} se întrerupe și tensiunea din terminalul 8 al CI01-TCA640 rămâne la cca 0,2 V, atunci culoarea din imaginea PAL este puternic desincronizată. Dacă în această situație se scurtcircuitează M_5 cu M_6, atunci oscilatorul poate fi sincronizat.	Tensiunea de reglaj a comparatorului de fază este incorectă, ca urmare a defectării comparatorului de fază sau a filtrului de netezire.	– Întrerupere: R_{54}, R_{56}, R_{57}; – Defect: CI03-TBA540.	
		Dacă puntea P_{01} se întrerupe și tensiunea de la terminalul 8 al CI01- TCA640 rămâne la cca 0,2 V, atunci apare în PAL o imagine de un albastru intens (tensiunea $U_5 < 0,3$ V). La scurtcircuitarea lui M_8 cu M_{10} apare imagine color corectă în PAL.	Datorită defectării comutatorului automat de sistem, tensiunea de comutare generată este corespunzătoare comutării sistemului SECAM, deși la intrarea televizorului s-a aplicat semnal codat PAL.	Defect: CI04-TCA640	
		Dacă se conectează terminalul 19 al CI-A3510D (TDA3510) la masă, atunci culoarea din imaginea PAL este puternic desincronizată.	Oscilatorul de regenerare a subpurtătoarei de culoare nu funcționează sau funcționează la o frecvență mult diferită de 8,86 MHz, din cauza unui defect în oscilator sau în filtrul de netezire.	– Întrerupere: R_{5432}, C_{5441}, C_{5442}, C_{5443}, C_{5444} (R_{29}, C_{41}, C_{42}, C_{43}, C_{44}); – Defect: VQ_{01} (Q_{01}), A3510D (TDA3510). *Notă.* Elementele din paranteză se referă la TV Telecolor 5603.	Telecolor 4507, Cromatic 02, Telecolor 5603, TopColor 5101

0	1	2	3	4	5
		Idem pentru terminalul 19 și imaginea în PAL apare în culori denaturate, puternic saturate și cu o structură de linii bine conturată.	Tensiunea de referință pentru comutatorul automat de sistem este incorectă, din cauza defectării acestuia.	– Scurtcircuit: C_{5448} (C_{47}); – Defect: A3510D (TDA3510).	
		Idem pentru terminalul 19 și imaginea în PAL capătă un fond mov.	Defectul se află în circuitele de reglare și filtrare a tensiunii de RAASC.	– Întrerupere: R_{5406}, C_{5450}, C_{5452} (C_{49}); – Defect: A3510D (TDA3510).	
		Idem pentru terminalul 19 și imaginea în PAL capătă un fond mov, iar culorile existente în imagine sunt denaturate.	Circuitul de reacție al amplificatorului de crominanță este întrerupt.	Întrerupere: C_{5437} (C_{37}).	
		Idem pentru terminalul 19 și imaginea în PAL rămâne în continuare A/N.	Defectul se află în circuitul de intrare PAL, în amplificatorul de crominanță sau în comutatorul de nivel continuu.	– Întrerupere: R_{5402}, R_{5403}, ZL_{5402}, C_{5403}, C_{5405}, (L_{02}, C_{32}, C_{33}); – Scurtcircuit: C_{5439} (C_{38}); – Defect: A3510D (TDA3510).	
		Idem pentru terminalul 19 și imaginea în PAL devine albastră cu o structură fină de linii orizontale.	Defectul se află în dispozitivul de separare a produselor de modulație.	– Întrerupere: R_{5428}, R_{5429}, ZL_{5404}, C_{5434} (R_{26}, R_{27}, L_{04}, C_{36}); – Defect: VL_{5401} (LI_{01}), A3510D (TDA3510).	
		Idem pentru terminalul 19 și imaginea în PAL devine verde cu o structură fină de linii orizontale.	Defectul se află în amplificatorul de crominanță și unele circuite externe ale acestuia.	– Întrerupere: C_{5437}, C_{5438} (C_{35}, C_{37}); – Defect: A3510D (TDA3510).	

0	1	2	3	4	5
		Idem pentru terminalul 19 și imaginea în PAL prezintă culori desaturate și cu o structură puternică de linii orizontale.	Defectul se află în etajul de reglaj al tensiunii de RAASC.	– Întrerupere: C_{5447} (C_{46}); – Defect: A3510D (TDA3510).	
		Idem pentru terminalul 19 și imaginea în PAL prezintă culori saturate și o structură de linii.	Defectul se află în comutatorul automat de sistem și demodulatorul H/2.	– Scurtcircuit: C_{5448} (C_{47}); – Defect: A3510D (TDA3510).	
21	Lipsă culoare în SECAM și imagine în culori corectă în PAL. Imaginea în SECAM este A/N, dacă nu se face nici o intervenție în televizor.	Dacă puntea de BAC din M_3 se întrerupe și tensiunea din M_3 era de 0,2 V înainte de întrerupere, atunci imaginea în SECAM apare ca o „împletitură" colorată pe ecran. La scurtcircuitarea lui M_9 cu M_{10} imaginea în SECAM apare fie în culori corecte, fie în culori complementare. Tensiunea dintre terminalele 9 și 10 ale MCA640 este nulă.	Lipsa semnalelor de identificare SECAM la terminalul 11 al MCA640 se datorează defectării: a) etajului de formare a impulsurilor V, necesare la terminalul 7 al CI-MCA640;	– Întrerupere: R_{70}, R_{71}, R_{72}, C_{66}; – Scurtcircuit: C_{67}; – Defect: T_{08}.	Telecolor 3006
			b) etajului de extragere a semnalelor de identificare;	Defect: MCA640.	
			c) etajului de identificare.	– Întrerupere: L_{26}, C_{11}; – Scurtcircuit: C_{11}; – Defect: MCA640.	
		Idem ca mai înainte.	Idem pentru punctele b) și c).	Defect: MCA640.	Telecolor 3007
				– Întrerupere: R_{93}, C_{90}, C_{91}, C_{93}, L_{26}; – Defect: T_{90}.	

0	1	2	3	4	5
		Tensiunea de la terminalul 8 al CI MCA640 este de cca 0,2 V. Dacă se întrerupe puntea de BAC din M_3, atunci imaginea în SECAM apare ca o „împletitură" colorată pe ecran. La scurtcircuitarea lui M_9 cu M_{10}, situația în SECAM persistă.	Tensiunea de comutare a sistemului U_S>11,2 V, cu toate că se recepționează un semnal codat SECAM, din cauză că circuitul de comutare automată a sistemului este defect.	– Întrerupere: R_{74}; – Defect: T_{13}.	Telecolor 3006/3007
		Idem ca la Telecolor 3006, cu precizarea că puntea de BAC se află pe șasiu, iar punctele de măsură sunt XM09 și XM10.	Idem ca la Telecolor 3006/3007.	– Întrerupere: R_{55}, R_{62}, R_{64}; – Defect: VT_{12}, VT_{13}.	Telecolor 4106, Cromatic
		Idem ca la Telecolor 3006, cu precizarea că puntea de BAC este P_{01}.	Idem ca la Telecolor 3006/3007.	Defect: T_{08}, CI04-TCA640.	Telecolor 5601, 5602
		Imaginea în SECAM apare A/N la semnale de intrare slabe sau perturbate. Dacă tensiunea din M_3 este de 0,2 V, tensiunea dintre terminalele 9 și 10 ale CI-MCA640 este sub 100 mV și dacă se întrerupe puntea de BAC din M_3, iar punctele de măsură M_9 și M_{10} se scurtcircuitează, atunci imaginea în SECAM apare zgomotoasă, culorile fiind corecte sau denaturate.	Semnalele de identificare SECAM de la terminalul 11 al CI-MCA640 au amplitudinea prea mică din cauza defectării etajului de identificare.	Modificare valoare în timp: L_{26}, C_{11}.	Telecolor 3006

0	1	2	3	4	5
		Idem ca la Telecolor 3006, cu precizarea că la semnale SECAM puternice la intrarea de antenă, tensiunea între terminalele 9 și 10 ale CI-MCA640 este normală (0,5÷1 V).	Semnalele de identificare SECAM pe linii sunt precedate de zgomot, oscilații și semnale parazite reflectate, din cauza defectării etajului de identificare linii.	– Întrerupere: R_{90}; – Defect: T_{90}; – Modificare valoare: L_{26}.	Telecolor 3007
		Idem ca la Telecolor 3007, cu precizarea că în SECAM la orice semnal aplicat la intrarea TV tensiunea între terminalele 8 și 10 ale CI-MCA640 nu este mai mare de 250 mV.	a) Semnalele de identificare pe linii au amplitudinea scăzută.	Defect: T_{91}.	
			b) Semnalele cu amplitudinea scăzută și precedate de zgomot se datorează lipsei impulsului de atac al plăcuței suplimentare	Întrerupere: R_{93}, C_{93}, firul de legătură dintre șasiu și plăcuța suplimentară de identificare linii	
		La conectarea terminalului 6 al CI-A3520D (TDA3520) la masă imaginea în SECAM continuă să fie A/N.	Semnalul compus de crominanță la intrarea amplificatorului de crominanță sau la ieșirea acestuia lipsește sau are o valoare extrem de mică, din cauza: a) defectării circuitului de intrare sau a amplificatorului de crominanță, precum și din cauza blocării amplificatorului;	– a) Întrerupere: R_{5404}, R_{5407}, R_{5408}, R_{5409}, R_{5410}, ZL_{5403}, C_{5407}, C_{5408}, C_{5410} (R_{20}, R_{21}, R_{22}, R_{23}, R_{24}, L_{03}, C_{24}, C_{25}, C_{26}); – Scurtcircuit: C_{5411} (C_{27}); – Defect: VT_{5402} (T_{01}), A3520D (TDA3520).	Telecolor 4507, Cromatic 02, Telecolor 5603, TopColor 5101

0	1	2	3	4	5
			b) defectării circuitului de întârziere a blocării culorii;	– b) Întrerupere: R_{5415}, C_{5417} (R_{09}, C_{09}); – Scurtcircuit: C_{5417} (C_{09}); – Defect: A3520D (TDA3520).	
			c) defectării circuitului de demodulare a semnalelor de identificare. *Notă:* În cele trei cazuri (a, b, c), semnalul de intrare în TV are un nivel redus.	– c) Întrerupere: ZL_{5406}, C_{5412}, C_{5413}, C_{5415} (L_{06}, C_{04}, C_{05}, C_{06}); – Scurtcircuit: C_{5415} (C_{06}); – Defect: A3520D (TDA3520). *Notă:* Elementele din paranteză se referă la televizoarele Telecolor 5603 și TopColor 5101.	
		Dacă se forțează apariția culorii prin conectarea la masă a terminalului 6 al CI-A3520D (TDA3520), atunci apare în SECAM o imagine verde.	Circuitul de extragere a impulsurilor H și V din SVCC prezintă un defect.	– Întrerupere: R_{5424}, R_{5426}, R_{5434}, C_{5432}, C_{5451} (R_{01}, R_{02}, R_{03}, C_{01}, C_{02}); – Scurtcircuit: C_{5431} (C_{03}); – Defect: A3520D (TDA3520).	
		Idem pentru terminalul 6 și din imaginea cu bare color în SECAM lipsește roșul, iar succesiunea barelor este incorectă.	Defectarea sau dereglarea circuitului de demodulare a semnalelor de identificare pe linii.	– Întrerupere: ZL_{5406}, C_{5412} (L_{06}, C_{05}); – Scurtcircuit: C_{5413}, C_{5415} (C_{04}, C_{06}); – Reglaj incorect: ZL_{5406} (L_{06}).	

0	1	2	3	4	5
		Idem pentru terminalul 6 și imaginea în SECAM prezintă culori desaturate și o structură puternică de linii orizontale.	Defectarea circuitului de demodulare a semnalelor de identificare linii.	– Întrerupere: C_{5415} (C_{06}); – Scurtcircuit: C_{5412} (C_{05}); – Defect: A3520D (TDA3520).	
		Idem pentru terminalul 6 și imaginea în SECAM prezintă culori complet desaturate.	Defectarea circuitului de RAASC.	Scurtcircuit sau pierderi: C_{5409} (C_{28}).	
22	Lipsă culoare din câmpul R-Y al imaginii în PAL. Imaginea color în SECAM este corectă.	În imaginea complexă color PAL, câmpul R-Y devine incolor. Aceeași imagine în SECAM are culorile corect distribuite.	Lipsa semnalului diferență de culoare R-Y la terminalul 14 al modulului, din cauza întreruperii sau scurtcircuitării traseului de transmitere a subpurtătoarei de culoare pentru demodulatorul R-Y.	– Întrerupere: C_{81}; – Scurtcircuit: terminal 6 al CI02-MCA650; – Defect: CI02-MCA650.	Telecolor 3006/3007
			Idem ca la Telecolor 3006/3007, cu deosebirea că terminalul modulului este 9.	– Întrerupere: C_{61}; – Scurtcircuit: terminalul 6 al MCA650; – Defect: VI02-MCA650.	Telecolor 4106, Cromatic
			Idem ca la Cromatic.	– Întrerupere: C_{49}; – Scurtcircuit: terminalul 6 al TCA650; – Defect: CI02-TCA650.	Telecolor 5601, 5602

0	1	2	3	4	5
23	Lipsă culoare din câmpul B-Y al imaginii în PAL. Imagine color în SECAM corectă.	În imaginea color PAL, câmpul B-Y devine incolor. Aceeași imagine în SECAM are culorile corect distribuite.	Lipsa semnalului B-Y la terminalul 30 al modulului, din cauza întreruperii traseului de transmitere a subpurtătoarei de culoare pentru demodulatorul B-Y.	– Întrerupere: C_{82}; – Scurtcircuit: terminalul 7 al CHMCA650; – Defect: CI02-MCA650.	Telecolor 3006/3007
			Idem ca la Telecolor 3006/3007 cu deosebirea că terminalul modulului are numărul 8.	– Întrerupere: C_{62}; – Scurtcircuit: terminalul 7 al VI02-MCA650; – Defect: VI02-MCA650.	Telecolor 4106, Cromatic
			Idem ca la Cromatic.	– Întrerupere: C_{50}; – Scurtcircuit: terminalul 7 al CI02-TCA650; – Defect: CI02-TCA650.	Telecolor 5601, 5602
24	Imagine în PAL cu albastrul denaturat și câmpul +V verde. Imaginea color în SECAM corectă.	În imaginea complexă color PAL, câmpul incolor +V devine verde, iar culoarea albastră se denaturează. Imaginea color în SECAM este corectă.	Defazaj incorect al subpurtătoarei destinate demodulatorului B-Y, din cauza defectării circuitului de defazare cu 90° a subpurtătoarei de culoare PAL.	– Întrerupere: R_{98}; – Reglaj incorect: R_{98}.	Telecolor 3006/3007
			Idem Telecolor 3006/3007.	– Întrerupere: R_{83}, R_{84}; – Reglaj incorect: R_{84}.	Telecolor 4106, Cromatic
			Idem Telecolor 3006/3007.	– Întrerupere: R_{59}; – Reglaj incorect: R_{59}.	Telecolor 5601, 5602

0	1	2	3	4	5
25	Imagine în PAL cu culori puțin desaturate, cu structură de linii orizontale și cu câmpurile incolore ±U și +V foarte colorate. Imagine color în SECAM corectă.	În imaginea complexă color PAL, câmpurile ±U și +V devin puternic colorate, iar restul culorilor sunt puțin desaturate și brăzdate de o structură de linii orizontale. Imaginea color în SECAM este corectă.	Defazaj nedorit pe calea semnalului de burst.	Întrerupere: C_{15}.	Telecolor 3006/3007
			Idem.	Întrerupere: C_{15}.	Telecolor 4106, Cromatic
			Idem.	Reglaj incorect: L_{04}.	Telecolor 5601, 5602
26	Imagine în PAL cu structură puternică de linii în zona culorilor saturate. Câmpurile ±U și +V sunt colorate. Imagine color în SECAM corectă.	În imaginea complexă color PAL, câmpul incolor ±U devine roz, iar câmpul incolor +V devine mov. În zona culorilor saturate există o structură puternică de linii orizontale. Imaginea color în SECAM este corectă.	Defazaj incorect al SCC pe calea întârziată, ca urmare a defectării unui anumit element din această cale.	– Întrerupere: L_{22}, L_{23}; – Reglaj incorect: L_{22}, L_{23}.	Telecolor 3006/3007
				– Întrerupere: ZL_{24}, ZL_{25}, R_{24}; – Reglaj incorect: ZL_{24}, ZL_{25}, R_{24}.	Telecolor 4106, Cromatic
				– Întrerupere: L_{05}, L_{06}; – Reglaj incorect: R_{32}, L_{05}, L_{06}.	Telecolor 5601, 5602
27	Imagine în PAL cu saturație excesiv de mare. Imagine color în SECAM corectă.	În imaginea PAL culorile apar foarte saturate. Imaginea color în SECAM este corectă.	Amplitudinea impulsurilor de $f_{H/2}$, aplicate demodulatorului H/2 este incorectă ca urmare a defectării demodulatorului H/2.	– Întrerupere: R_{91}; – Reglaj incorect: R_{91}; – Defect: CI04-MBA540.	Telecolor 3006/3007
				– Întrerupere: R_{76}; – Reglaj incorect: R_{76}; – Defect: VI04-MBA540.	Telecolor 4106, Cromatic
				– Întrerupere: R_{53}; – Reglaj incorect: R_{53}; – Defect: CI03-TBA540.	Telecolor 5601, 5602

0	1	2	3	4	5
28	Imagine în PAL cu structură de linii pe culorile saturate. Imagine color în SECAM corectă.	În imaginea color PAL, în zona culorilor saturate, există o structură puternică de linii orizontale. Imaginea color în SECAM este corectă.	Defectul se află în circuitul de filtrare al tensiunii de c.c. a SCC întârziat.	– Întrerupere: C_{5434}; – Defect: A3510D.	Telecolor 4507, Cromatic 02
				– Întrerupere: C_{36}; – Defect: TDA3510.	Telecolor 5603, TopColor 5101
29	Imagine în PAL cu structură de linii și succesiunea barelor incorectă. Imagine color în SECAM corectă.	În imaginea cu bare color PAL, succesiunea barelor colorate este incorectă. Peste imagine apare o structură de linii orizontale. Aceeași imagine cu bare color în SECAM este corectă.	Defectul se află în calea întârziată a SCC.	– Întrerupere: R_{5428}, R_{5429}, ZL_{5405}; – Defect: VL_{5401}.	Telecolor 4507, Cromatic 02
				– Întrerupere: R_{26}, R_{27}, L_{05}; – Defect: Li_{01}.	Telecolor 5603, TopColor 5101
30	Imagine color în PAL cu structură de linii. Imagine color în SECAM corectă.	Pe imaginea color în PAL apare o structură de linii. Imaginea color în SECAM este corectă.	Defectul se află în calea întârziată a SCC.	– Întrerupere: R_{5430}, R_{5431}, ZL_{5405}, C_{5436}; – Defect: VL_{5401}; – Reglaj incorect: ZL_{5404}, ZL_{5405}.	Telecolor 4507, Cromatic 02
				– Întrerupere: R_{18}, R_{19}, L_{05}; – Defect: Li_{01}; – Reglaj incorect: L_{04}, L_{05}.	Telecolor 5603, TopColor 5101
31	Imagine color în PAL fără albastru și cu celelalte culori desaturate. Imagine color în SECAM corectă.	Imaginea color în PAL apare fără albastru, iar restul culorilor sunt desaturate. Imaginea color în SECAM este corectă.	Tensiune incorectă la terminalul 7 al CI-A3510D (TDA3510).	Defect: A3510D	Telecolor 4507, Cromatic 02
				Defect: TDA3510	Telecolor 5603, TopColor 5101

0	1	2	3	4	5
32	Imagine în PAL cu culori saturate și cu structură de linii pe câmpul +V. Imagine color în SECAM corectă.	Imaginea complexă color în PAL are culorile saturate, iar pe câmpul +V apare o structură de linii. Imaginea color în SECAM este corectă.	Reglaj incorect al SCC întârziat.	Reglaj incorect: R_{5429}	Telecolor 4507, Cromatic 02
				Reglaj incorect: R_{27}	Telecolor 5603, TopColor 5101
33	Imagine color corectă în PAL. Imagine color în SECAM fără culoarea roșie.	Imaginea color în PAL este corectă. Din imaginea color în SECAM lipsește culoarea roșie și conținutul de roșu din alte culori.	Lipsește semnalul modulat D'_R defazat din terminalul 5 al CI02-MCA650, ca urmare a întreruperii traseului parcurs de acesta.	– Întrerupere: C_{33}, C_{39}; – Defect: MCA650.	Telecolor 3006/3007
				– Întrerupere: C_{30}, C_{31}; – Defect: MCA650.	Telecolor 4106, Cromatic
				– Întrerupere: C_{32}, C_{34}; – Defect: TCA650.	Telecolor 5603, TopColor 5101
			Defectul se află în demodulatorul de R-Y și în circuitul de stabilire a punctului de nul al acestuia.	– Întrerupere: R_{5421}, R_{5422}; – Scurtcircuit: C_{5425}, C_{5429}; – Defect: A3520D.	Telecolor 4507, Cromatic 02
				– Întrerupere: R_{15}, R_{16}; – Scurtcircuit: C_{16}, C_{21}; – Defect: TDA3520.	Telecolor 5603, TopColor 5101
34	Imagine color în PAL corectă. Imagine în SECAM cu culori denaturate, iar roșul s-a transformat în verzui.	Imaginea color în PAL este corectă. Imaginea color în SECAM prezintă culori denaturate, iar acolo unde a fost roșu s-a transformat în verzui.	Semnalul modulat D'_R la terminalul 5 al CHMCA650 are un defazaj diferit față de cel necesar, din cauza defectării circuitului de defazare al demodulatorului R-Y.	Întrerupere: L_{25}, C_{36}	Telecolor 3006/3007
				Întrerupere: ZL_{27}, C_{34}	Telecolor 4106, Cromatic
				Întrerupere: L_{07}, C_{33}	Telecolor 5601, 5602

0	1	2	3	4	5
35	Imagine color în PAL corectă. Imagine color în SECAM fără culoarea albastră.	Imaginea color în PAL este corectă. Imaginea color în SECAM este lipsită de culoarea albastră și conținutul de albastru din alte culori.	Lipsește semnalul modulat D'B defazat din terminalul 8 al CI-MCA650, ca urmare a întreruperii traseului parcurs de acesta.	– Întrerupere: C31, C38; – Defect: CI-MCA650.	Telecolor 3006/3007
				– Întrerupere: C5428, C5432; – Defect: VI02-MCA650.	Telecolor 4106, Cromatic
				– Întrerupere: C39, C41; – Defect: CI02-TCA650.	Telecolor 5601, 5602
			Defectul se află în demodulatorul semnalului B-Y și în circuitul de stabilire a punctului de nul al acestuia.	– Întrerupere: R5418, R5420; – Scurtcircuit: C5419, C5423; – Defect: A3520D.	Telecolor 4507, Cromatic 02
				– Întrerupere: R13, R14; – Scurtcircuit: C10, C15; – Defect: TDA3520.	Telecolor 5603, TopColor 5101
36	Imagine color în PAL corectă. Imagine în SECAM cu culori denaturate, iar albastrul s-a transformat în verzui.	Imaginea color în PAL este corectă. Imaginea color în SECAM prezintă culori denaturate, iar acolo unde a fost albastru s-a transformat în verzui.	Semnalul modulat D'B la terminalul 8 al CI-MCA650 are un defazaj diferit față de cel necesar, din cauza defectării circuitului de defazare al demodulatorului B-Y.	Întrerupere: L24, C24	Telecolor 3006/3007
				Întrerupere: ZL26, C33	Telecolor 4106, Cromatic
				Întrerupere: L08, C40	Telecolor 5601, 5602
37	Imagine color în PAL corectă. Imagine color în SECAM cu o tentă dominantă de roșu, verde sau albastru.	Imaginea color în PAL este corectă. Imaginea color în SECAM prezintă o tentă de înroșire, înverzire sau virare spre albastru a culorilor și fondului.	Defazajele semnalelor de crominanță modulate D'R și D'B nu sunt corecte din cauza defectării circuitelor de defazare. De asemenea, nivelele de negru ale semnalelor R-Y și B-Y nu sunt corecte.	Reglaj incorect: L24, L25	Telecolor 3006/3007
				Reglaj incorect: ZL26, ZL27	Telecolor 4106, Cromatic
				– Reglaj incorect: L07, L08; – Valori modificate: C33, C34.	Telecolor 5601, 5602

0	1	2	3	4	5
38	Imagine color în PAL corectă. Imagine în SECAM verde.	Imaginea color în PAL este corectă. Imaginea color în SECAM a căpătat culoarea verde.	Defectul se află în circuitele de axare.	Defect: C_{5421}, C_{5428}, A3520D	Telecolor 4507, Cromatic 02
				Defect: C_{12}, C_{19}, TDA3520	Telecolor 5603, TopColor 5101
39	Imagine color în PAL corectă. Imagine în SECAM roșie.	Imaginea color în PAL este corectă. Imaginea color în SECAM a căpătat culoarea roșie.	Defectul se află în circuitul de dezaccentuare.	– Întrerupere: R_{5423}; – Defect: C_{5427}, A3520D.	Telecolor 4507, Cromatic 02
				– Întrerupere: R_{17}; – Defect: C_{17}, TDA3520.	Telecolor 5603, TopColor 5101
40	Imagine color în PAL corectă. Imagine în SECAM albastră.	Imaginea color în PAL este corectă. Imaginea color în SECAM a căpătat culoarea albastră.	Defectul se află în circuitul de dezaccentuare.	– Întrerupere: R_{5418}; – Defect: C_{5422}, A3520D.	Telecolor 4507, Cromatic 02
				– Întrerupere: R_{12}; – Defect: C_{14}, TDA3520.	Telecolor 5603, TopColor 5101
41	Imagine color în PAL corectă. Imagine mânjită în SECAM la trecerile dintre barele în culori.	Imaginea color în PAL este corectă. Imaginea de bare color în SECAM prezintă mânjeli în zonele de trecere dintre barele în culori. Succesiunea barelor în culori rămâne corectă.	Defectul se află în circuitele clopot și de dezaccentuare în VF. Tensiunile de la terminalele 12 și 17 ale CI-A3520D sunt incorecte.	Reglaj incorect: ZL_{5403}	Telecolor 4507, Cromatic 02
				Reglaj incorect: L_{03}	Telecolor 5603, TopColor 5101
42	Imagine color în PAL corectă. Imagine color în SECAM cu structură de linii verticale groase.	Imaginea color în PAL este corectă. Imaginea color în SECAM prezintă o structură de linii verticale groase, suprapusă ca o perdea.	Tensiunea din terminalul 10 al CI-A3520D (TDA3520) este incorectă ca urmare a defectării circuitului tensiunii de referință.	Defect: C_{5420}, A3520D	Telecolor 4507, Cromatic 02
				Defect: C_{20}, TDA3520	Telecolor 5603, TopColor 5101

0	1	2	3	4	5
43	Imagine color în PAL corectă. Imagine color în SECAM cu structură foarte fină de linii.	Imaginea color în PAL este corectă. Imaginea color în SECAM prezintă o structură foarte fină de linii orizontale.	Potențiometrul de egalizare este defect sau incorect reglat.	Reglaj incorect: R_{5410}	Telecolor 4507, Cromatic 02
				Reglaj incorect: R_{21}	Telecolor 5603, TopColor 5101

11.1. Generalități

Amplificatorul de luminanță, sau mai general calea de luminanță, asigură în cazul oricărui receptor de TV în culori următoarele: eliminarea semnalului de sunet însoțitor, eliminarea subpurtătoarei de culoare, întârzierea față de semnalul de crominanță cu 300÷600 ns, amplificarea până la un nivel cerut de operațiile de matriciere. În unele scheme ale căii de luminanță se întâlnesc și operațiile de axare pe nivelul de negru, stingere pe linii și cadre, reglare contrast și reglare luminozitate.

Cea mai completă schemă bloc a unui amplificator de luminanță este redată în fig. 11.1. Această schemă se regăsește parțial sau integral în receptoarele de TV în culori Telecolor 3006, Telecolor 3007, Telecolor 4106, Telecolor 4507, Cromatic, Cromatic 02, Telecolor 5601, Telecolor 5602, Telecolor 5603, TopColor 5101, care vor fi luate în discuție în cadrul acestui capitol. La unele televizoare este modificată ordinea blocurilor din fig. 11.1. Toate aceste deosebiri vor fi evidențiate cu ocazia descrierii amplificatorului de luminanță din televizorul respectiv.

11.2. Descrierea funcționării amplificatorului de luminanță

În descrierea funcționării căii de luminanță se va ține seama în cea mai mare măsură de structura schemei bloc. Acolo unde se va impune precizarea unor detalii, acestea nu vor fi neglijate. În cele 10 variante de TVC menționate mai înainte se folosesc cinci tipuri de amplificatoare de luminanță, mai mult sau mai puțin deosebite între ele.

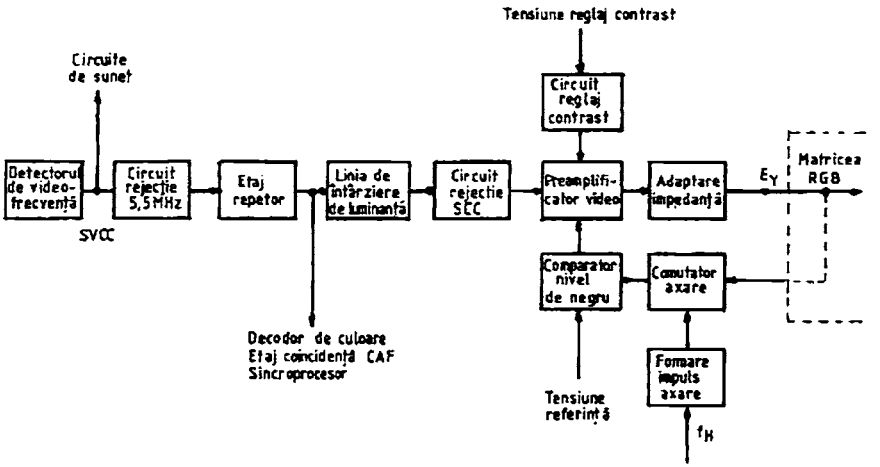


Fig. 11.1. Schema bloc a amplificatorului de luminanță.

11.2.1. Amplificatorul de luminanță folosit în TV Telecolor 3006 și 3007

Majoritatea circuitelor amplificatorului sunt montate pe un modul video, al cărui cod este 120300-4000. Terminalele modulului video utilizate pentru a asigura funcționarea amplificatorului de luminanță sunt următoarele:

– terminal 2 – intrare semnal E_Y sau Y, de polaritate pozitivă, cu amplitudinea de 3 $V_{v\text{-}v}$;

– terminal 6 – intrare conexiune de la cosa M_{30}, dispusă pe șasiul TVC și utilizată pentru o eventuală anulare a semnalului E_Y;

– terminal 22 – intrare impulsuri de întoarcere negative cu amplitudinea de 24 $V_{v\text{-}v}$;

– terminal 24 – intrare tensiune alimentare de 12,5 V pentru terminalul 2 al CI-A270D:

– terminal 26 – aplicare tensiune de comandă a circuitului de rejecție automată a SCC, egală cu 0,7 V în regim de funcționare „color" și cca 0,2 V în alb-negru;

– terminal 30 – intrare tensiune reglaj contrast, egală cu 1÷2,5 V;

– terminale 4 și 34 – legături de masă.

Semnalul videocomplex color este furnizat de detectorul de videofrecvență, având amplitudinea de 3 $V_{v\text{-}v}$ în punctul de măsură M_2, situat la terminalul 4 al modulului AFICC. Prin intermediul bobinei de șoc Dr_{2292}, care suprimă unele semnale perturbatoare cu spectrul de frecvență superior benzii de videofrecvență, SVCC se transmite spre un filtru oprește bandă. Acest filtru de tipul T podit este format din C_{2391}, R_{2391} și L_{2391} și este acordat pe frecvența de 5,5 MHz. Semnalul se aplică în continuare prin intermediul rezistorului R_{2392} în baza repetorului pe emitor T_{2382}, rezistența de emitor fiind R_{2393}. Semnalul este transmis din punctul 193 al blocului de recepție spre contactul 8 al conectorului BU 1004. De acolo, SVCC de polaritate pozitivă este transmis prin St 5004 spre șasiul TV, fiind aplicat la terminalul 2 al modulului video.

Linia de întârziere de luminanță utilizată pe calea semnalului E_Y are ca scop egalizarea timpilor de întârziere a salturilor semnalelor diferență de culoare de la ieșirea decodorului și a semnalului E_Y de la ieșirea amplificatorului de luminanță. Intrarea liniei de întârziere este adaptată cu ajutorul rezistenței R_{01} de 1,2 kΩ. Se constată că intrarea liniei de întârziere (M_{30}) poate fi pusă la masă efectuând un scurtcircuit între acest punct de măsură dispus pe șasiu și rama șasiului. Din cauza impedanței de intrare foarte mari în CI-A270D, terminalul 3 (cca 50 kΩ), adaptarea liniei de întârziere este asigurată la ieșire cu ajutorul rezistoarelor R_{03} și R_{08}, suma valorilor acestora fiind practic egală cu rezistența caracteristică a liniei de întârziere.

Semnalul E_Y este aplicat la terminalul 3 al CI-A270D prin intermediul condensatorului C_{02}, fiind preluat de pe cursorul potențiometrului R_{03}. Astfel există o posibilitate de ajustare a amplitudinii semnalului de intrare în CI, deci de reglare brută a contrastului imaginii redate. Amplitudinea semnalului de intrare în CI-A270D este de cca 0,8 $V_{v\text{-}v}$.

Rejecția SCC din SVCC în scopul separării semnalului E_Y se efectuează cu ajutorul unui circuit de rejecție serie format din L_{01} și C_{03}, conectat la ieșirea liniei de întârziere de luminanță. Introducerea și scoaterea din funcțiune a acestui circuit de rejecție se realizează în mod automat. Dacă se recepționează emisiuni de TV în culori, fie în sistemul PAL, fie în SECAM, din terminalul 26 al modulului de videofrecvență circulă un curent spre baza tranzistorului de comutație, prevăzut în CI-A270D. Condensatorul C_{04}, montat la terminalul 5 al acestui CI determină constanta de timp a comutării. Tranzistorul menționat va fi sa-

turat, colectorul conectat la terminalul 4 fiind practic pus la masă. Prin urmare și C_{03} este pus la masă, circuitul rejecție serie – acordat pe 4,43 MHz – devine eficient și suprimă SCC suprapus peste semnalul E_Y. Dacă se recepționează semnale A/N sau color foarte slabe, tranzistorul menționat va fi blocat, circuitul de rejecție fiind deconectat de la masă. Astfel se realizează în AN o caracteristică amplitudine – frecvență optimă pentru amplificatorul de luminanță descris. Rezistorul R_{04} este rezistența de colector a tranzistorului de comutație inclus în A270D. Preamplificatorul de videofrecvență îndeplinește funcțiunea unui potențiometru electronic, având amplificarea reglabilă datorită tensiunii furnizate de etajul „reglaj contrast", acesta din urmă fiind comandat de o tensiune de reglaj a contrastului, aplicată în terminalul 7 al CI-A270D.

Tensiunea de reglaj a contrastului se aplică modulului prin intermediul rezistorului R_{5390}, dispus pe șasiul de bază. Tensiunea de comandă este obținută atât prin reglarea potențiometrului de contrast, cât și prin acțiunea circuitului de RACF. Potențiometrul de contrast R_{1362} este conectat la +12,5 V prin rezistorul R_{1401}. Tensiunea de pe cursor, transmisă prin contactul 6 al conectorului St 5002 spre șasiu se adună cu tensiunea de RACF furnizată din colectorul tranzistorului T_{5632}. În cazul în care contrastul imaginii este redus la minim, tensiunea de la terminalul 7 al CI-A270D devine 1 V. Cu contrastul reglat la maxim, tensiunea menționată este circa 2,5 V, cu strălucire și saturație mică sau medie, și circa 1,8 V în cazul în care strălucirea și saturația sunt reglate la maxim.

Rezistoarele R_{05} și R_{06} au un dublu rol: asigură o variație corespunzătoare a tensiunii de reglaj a contrastului aplicate CI și polarizează circuitul cu cca 1,5 V în cazul unei eventuale întreruperi a tensiunii de reglaj a contrastului (furnizată de la R_{1362}), asigurând totuși un contrast mediu al imaginii redate.

Etajul utilizat pentru stabilirea nivelului de negru pe care se va efectua axarea nivelelor de stingere a semnalului de luminanță este comandat în terminalul 12 de o tensiune continuă. Această tensiune este obținută cu ajutorul unui divizor potențiometric conectat între +12,5 V și masă, format din R_{15}, R_{16} și R_{17}. Tensiunea este filtrată cu C_{08}. Reglând tensiunea de polarizare a terminalului 12, modificăm nivelul de negru al semnalului de ieșire. Din cauză că toate etajele următoare sunt cuplate în curent continuu se poate ajusta cu R_{16} punctul static de funcționare al etajelor finale RGB.

Axarea propriu-zisă se realizează prin restabilirea unei valori constante a nivelelor de stingere ale semnalului de luminanță la terminalul 1 al CI-A270D. Semnalul de ieșire menționat se aplică la terminalul 13 al CI-A231D (amplitudinea 1,5 V_{v-v}) și este preluat din emitorul unui tranzistor intern, repetor (terminalul 14) în scopul aplicării sale la intrarea circuitului comutator al axării, dispusă la terminalul 15 al CI-A270D.

Pe durata impulsurilor de axare, condensatorul C_{06} dispus la terminalul 13 al CI-A270D se va încărca la o tensiune proporțională cu nivelele de stingere ale semnalului E_Y. Pe durata cursei directe comutatorul este închis, iar C_{06} nu se poate descărca. Tensiunea preluată de pe C_{06}, precum și cea ajustată în terminalul 12 se aplică unui circuit comparator. Dacă valorile coincid, nivelul de stingere al semnalului aplicat adaptorului de impedanță nu va fi influențat. Dacă se constată o diferență constantă sau o fluctuație de la o linie TV la alta, comparatorul va furniza o tensiune de polarizare în scopul corectării nivelului de stingere al semnalului E_Y furnizat. Astfel se poate realiza cu circuitul de axare descris atât refacerea componentei continue și valorii medii corecte a semnalului

E_Y, cât și reglarea nivelului de stingere, obținut cu ajutorul unei tensiuni continue aplicate circuitului.

Impulsurile de axare necesare trebuie să fie poziționate pe flancul posterior al spațiului de stingere linii. Ele sunt furnizate de etajul de formare a impulsurilor de axare. Acest etaj este atacat la terminalele 10 și 11 cu impulsuri derivate din impulsurile aplicate în terminalul 22 al modulului. Impulsurile destinate terminalului 11 al CI-A270D sunt formate cu C_{21}, R_{18}, R_{12} și R_{14}, în timp ce atacul necesar pentru terminalul 10 este format suplimentar cu C_{09} și R_{13}.

11.2.2. Amplificatorul de luminanță folosit în TVC Telecolor 4106 și Cromatic

Modulul video cu codul de identificare 120400-40.00, pe care sunt montate circuitele specifice ale amplificatorului de luminanță, este reprezentat în Planșa V.

Terminalele modulului video care sunt implicate în funcționarea amplificatorului de luminanță sunt următoarele:

– terminal 1 – conexiune la întrerupător service și la terminal 3 al CI-MCA660, care prin punere la masă anulează impulsul de stingere;

– terminal 3 – intrare tensiune reglare contrast, variabilă între 2 și 6 V;

– terminal 4 – intrare tensiune reglare luminozitate;

– terminal 5 – intrare SVCC;

– terminal 8 – intrare tensiune limitare curent fascicul;

– terminal 12 – intrare tensiune alimentare de 12 V, din care se alimentează și terminalul 13 al CI-MCA660.

Prefixul pentru notarea componentelor montate pe modulul video este 73. În descrierea ce va urma, acest prefix se va subînțelege.

Semnalul videocomplex de culoare furnizat de CI-A241D la terminalul 12 parcurge R_{14}, circuitele de rejecție pe 6,5 MHz și 5,5 MHz (ZL_{09} și ZL_{04}), bobina de șoc LD_{04}, terminalul 7 al modulului de FICC, R_{6202} și se aplică în baza tranzistorului repetor pe emitor VT_{6201}, de tip SC236. Din emitorul repetorului se extrage SVCC și se aplică modulului video prin terminalul 5. Circuitul L_{01}, C_{02}, acordat pe frecvența de 4,43 MHz blochează trecerea mai departe a subpurtătoarei de culoare modulate cu E'_U și E'_V. Prin blocarea semnalului de crominanță compus, SVCC s-a transformat în semnalul de luminanță E'_Y. Semnalul E'_Y se aplică în continuare unei linii de întârziere DV_{01}, care introduce un timp de întârziere de 470 ns. Semnalul E'_Y trece prin C_{01} și R_{12}, ajungând la terminalul 16 al CI-VI01 de tip MCA660. Rezistențele R_{01} și R_{12} asigură adaptarea liniei de întârziere la intrare și ieșire. Amplificatorul propriu-zis de luminanță se află în CI-MCA660, conectat la terminalul 16. Câștigul acestui amplificator este controlat de reglajul de contrast. Tensiunea de reglaj se aplică terminalului 3 al modulului video și apoi prin R_{03} și R_{04} terminalului 5 al CI-MCA660. Valoarea tensiunii este de 2 V pentru contrast minim și de 6 V pentru contrast maxim. Rezistența semireglabilă R_{09} se ajustează pentru obținerea în catozii tubului cinescop a unui semnal de luminanță cu amplitudinea de 70 V_{v-v}. Tot la terminalul 5 al CI-VI01 se mai aplică o tensiune numai prin R_{04}, provenită din emitorul tranzistorului VT_{6604}, de tip SC307D. Această tensiune conține informații cu privire la valoarea curentului de fascicul și la momentul când trebuie să înceapă limitarea acestuia. Tranzistorul VT_{6604} primește în bază tensiunea din colectorul tranzistorului VT_{6601} de tip SC236D. Curentul de fascicul al tubului cinescop circulă de la masă prin R_{6605}, redresorul de FIT și impedanța anod-catod a tubului, închizându-se din nou la masă prin circuitele de emitor ale tranzistoarelor de VF. La bornele rezistenței R_{6605} ia naș-

tere o tensiune negativă variabilă, proporțională cu valoarea curentului de fascicul. Această tensiune negativă se combină cu o alta pozitivă, determinată de divizorul R_{6620}, R_{6614}, R_{6602}, R_{6603}, R_{6601} și R_{6605}. Creșterea curentului de fascicul determină micșorarea tensiunii din emitorul tranzistorului VT_{6601}, care atrage după sine scăderea tensiunii din colectorul, respectiv din baza tranzistorului VT_{6604}. Scăderea tensiunii bazei conduce la creșterea curentului prin VT_{6604} și deci la scăderea tensiunii din emitor, respectiv din terminalul 5 al CI-MCA660, ceea ce este echivalent cu scăderea contrastului imaginii și implicit a curentului de fascicul.

Prin acționarea comutatorului de service S_{6201} se pune la masă baza tranzistorului VT_{6604}, care are ca efect anularea tensiunii de reglare a contrastului, care se aplică la terminalul 5 al CI-MCA660. Anularea tensiunii de contrast determină anularea semnalelor de luminanță Y și diferență de culoare B-Y și R-Y (a se vedea că reglajul de contrast acționează și asupra amplificatoarelor semnalelor B-Y și R-Y). Tensiunea de control al luminozității se aplică prin terminalul 4 al modulului și R_{11} la terminalul 14 al CI-MCA660, unde este conectat un circuit de axare și stingere pe linii și cadre a semnalului de luminanță. Circuitul de axare funcționează cu ajutorul impulsurilor „sandcastle", care provin din sincroprocesor și se aplică modulului video prin terminalul 13, iar prin R_{08} și terminalului 3 al CI-MCA660. Stabilirea nivelului de negru pe care se va efectua axarea nivelelor de stingere ale semnalului de luminanță este determinată de valoarea tensiunii de control al luminozității, aplicată la terminalul 14 al CI-MCA660. Semnalul de luminanță este axat pe o tensiune variabilă datorită reglajului de luminozitate. Deoarece semnalul de luminanță nu mai întâlnește până la matricea RGB nici un condensator care să-l determine să-și piardă componenta continuă, înseamnă că circuitul de axare amintit mai înainte este unic.

În același bloc al CI-V101 unde are loc axarea, se efectuează și stingerea pe linii și cadre a semnalului de luminanță.

După ce s-au înfăptuit toate prelucrările asupra semnalului E_Y, acesta iese din CI-V101 prin terminalul 1, după care prin grupul R_{21}, R_{22}, R_{19}, C_{09} se aplică la terminalul 1 al CI-V102 pentru a realiza operația de matriciere.

11.2.3. Amplificatorul de luminanță folosit în TVC Telecolor 5601 și 5602

Amplificatorul de luminanță din TVC Telecolor 5601 și 5602 folosește aceeași schemă și componente electrice ca și cel din TVC Cromatic și Telecolor 4106, existând câteva deosebiri legate de tipul unor componente. Acestea sunt:

– linia de întârziere DV_{01} fabricată în Germania folosită la TVC Cromatic este înlocuită cu LI_{01} (LI5470) de fabricație românească la TVC Telecolor 5601 și 5602;

– circuitul integrat MCA660 de fabricație cehă folosit la TVC Cromatic este înlocuit cu TCA660 de fabricație românească în TVC Telecolor 5601 și 5602;

– tranzistorul VT_{6604} (SC307D) de fabricație germană folosit la TVC Cromatic este înlocuit cu T_{6403} (BC250A) de fabricație românească la TVC Telecolor 5601 și 5602;

– cablajul imprimat al modulului video folosit la TVC Cromatic, fabricat în fosta RDG sub codul 120400-40.01 a fost înlocuit în Telecolor 5601 și 5602 cu cablajul P23818-000 de fabricație românească;

– o mare parte din componentele electronice pasive folosite la TVC Cromatic și Telecolor 4106, sunt fabricate în fosta RDG, pe când componentele folosite în TVC Telecolor 5601 și 5602 sunt în majoritate de fabricație românească.

Din cauza deosebirilor menționate, co-

durile de identificare a modulelor video sunt modificate după cum urmează:

– pentru TVC Cromatic și Telecolor 4106 codul este 120400- 40.00;

– pentru TVC Telecolor 5601 și 5602 codul este P23818-000.

Schema electrică a amplificatorului de luminanță din TVC Telecolor 5601 și 5602 se află în majoritate pe modulul video (fig. X/3) și pe placa șasiu (Planșa VIII). Cu toate deosebirile precizate între schemele celor două amplificatoare de luminanță, funcționarea electrică a acestora este practic identică.

11.2.4. Amplificatorul de luminanță folosit în TVC Telecolor 4507 și Cromatic 02

Modulul video cu codul de identificare P23755-000, pe care sunt montate majoritatea circuitelor amplificatorului de luminanță este reprezentat în Planșa VII. Terminalele modulului video care sunt implicate în funcționarea amplificatorului de luminanță sunt următoarele:

– terminal 5 – intrare SVCC;

– terminale 7, 14 – masă;

– terminal 12 – intrare tensiune alimentare 12 V.

Schema electrică a modulului video, din care fac parte și majoritatea circuitelor amplificatorului de luminanță, este prezentată în fig. VII/2.

Semnalul videocomplex de culoare, după ce parcurge circuitul de rejecție al semnalului cu f_{III} sunet, care atenuează foarte mult amplitudinea acestuia, și un repetor pe emitor, se aplică la terminalul 5 al modulului video. În continuare, parcurge circuitul L_{5301}, C_{5301}, acordat pe 4,43 MHz, care elimină SCC din SVCC, transformându-l în semnal de luminanță (Y). Semnalul de luminanță circulă printr-un circuit de corecție a caracteristicii de videofrecvență, format din C_{5302}, R_{5301}, R_{5302} și R_{5303}, după care prin R_{5304}, linia de întârziere de luminanță VL_{5301}, C_{5303} se aplică la terminalul 15 al CI-5301 de tip A3501D (TDA3501). Rezistoarele R5304, respectiv R5305 asigură adaptarea intrării și ieșirii liniei de întârziere.

Semnalul de luminanță întârziat se aplică din terminalul 15 al CI-5301 unui amplificator care oferă la ieșire valoarea cerută pentru operația de matriciere a semnalelor de culoare. Contrastul și luminozitatea nu acționează asupra semnalului de luminanță.

11.2.5. Amplificatorul de luminanță folosit în TVC Telecolor 5603 și TopColor 5101

Amplificatorul de luminanță din familia de TVC menționată în titlu folosește aceeași schemă și componente electrice ca și cel din TVC Telecolor 4507 și Cromatic 02, exceptând câteva elemente legate de tipul și notația unor componente care le deosebesc. Acestea sunt:

– linia de întârziere VL_{5301} de fabricație germană este înlocuită cu LI_{7301} de fabricație românească;

– prefixul de identificare a componentelor de 53 este înlocuit cu 73;

– valorile elementelor circuitului de rejecție a SCC din TVC Cromatic sunt înlocuite cu altele în cazul TVC Telecolor 5603;

– cablajul imprimat al modulului video din TVC Cromatic 02, fabricat în fosta RDG sub codul 12.0423-4001, a fost înlocuit la Telecolor 5603 cu cablajul P12117-000 de fabricație românească;

– o mare parte din componentele pasive și chiar active folosite în TVC Cromatic 02 și Telecolor 4507 sunt fabricate în fosta RDG, pe când componentele folosite în TVC Telecolor 5603 și TopColor 5101 sunt în majoritate de fabricație românească.

Din cauza deosebirilor menționate, codurile de identificare a modulelor video sunt modificate după cum urmează:

– pentru TVC Cromatic 02 și Telecolor 4507 este P23755-000;

– pentru TVC Telecolor 5603 și TopColor 5101 codul este P23911-000.

Componentele amplificatorului de luminanță din cele două tipuri de TVC se află în majoritate pe modulul video, prezentat în fig. XV/2. Deosebirile de schemă dintre cele două amplificatoare de luminanță fiind neesențiale, funcționarea acestora este practic identică.

11.3. Reglarea și depanarea amplificatorului de luminanță

11.3.1. Reglarea amplificatorului de luminanță

Din cauză că amplificatorul de luminanță și matricea RGB sunt cuplate direct, iar pentru matrice nu sunt prevăzute reglaje care să compenseze toleranțele inerente ale parametrilor circuitelor utilizate, unele ajustări ale elementelor reglabile ale amplificatorului de luminanță se efectuează urmărind semnale și tensiuni într-un punct de măsură existent la ieșirea din matricea RGB.

Aparatura necesară este compusă din:

– generator de semnal RF, modulat în PAL-CCIR, precum și cu un semnal A/N CCIR sau OIRT;

– voltmetru cu $R_i > 20$ k Ω/V;

– osciloscop 0÷10 MHz.

În timpul efectuării reglajelor, TV este corect acordat, cu butonul CAF apăsat.

Reglarea circuitului de rejecție a semnalului interpurtătoare de sunet:

– CCIR (L_{2391}) pentru Telecolor 3006 și 3007;

– CCIR (ZL_{04}-3608), OIRT (ZL_{09}-3608) pentru Cromatic și Telecolor 4106;

– CCIR (L_{08}), OIRT (L_{09}) pentru Telecolor 5601, 5602, 5603, 4507, Cromatic 02 și TopColor 5101.

– Se aplică la intrarea TV un semnal CCIR sau OIRT, în funcție de frecvența circuitului care trebuie reglat.

– Se conectează osciloscopul în emitorul tranzistorului T_{2392} pentru Telecolor 3006 și 3007, VT_{6201} pentru Cromatic și Telecolor 4106, T_{6201} pentru Telecolor 5601, 5602, 5603, 4507, Cromatic 02 și TopColor 5101.

– Se reglează L_{2391} pentru Telecolor 3006 și 3007, ZL_{04}-3608 și ZL_{09}-3608 pentru Cromatic și Telecolor 4106, L_{08} și L_{09} pentru Telecolor 5601, 5602, 5603, 4507, Cromatic 02 și TopColor 5101 în scopul obținerii unui minim pentru restul semnalului interpurtătoare, vizualizat pe palierul impulsului sincro linii.

Reglarea circuitului de rejecție a SCC

– Se aplică la intrarea TV un semnal PAL.

– Se conectează osciloscopul în punctul de măsură M_{23} (situat în terminalul 5 al CI-A231D, la ieșirea semnalului primar de culoare -E_B) pentru Telecolor 3006 și 3007, și la terminalul 14 al CI-A232D pentru Cromatic și Telecolor 4106, Telecolor 5601 și Telecolor 5602.

– Se reglează L_{01} pentru Telecolor 3006 și 3007, L_{7301} pentru Cromatic și Telecolor 4106, 5601, 5602, 5603 și TopColor 5101 și L_{5301}, pentru Cromatic 02 și Telecolor 4507 în scopul obținerii unui minim pentru restul de SCC suprapus peste semnalul E_Y.

Reglarea punctului static de funcționare, al matricei și al etajelor finale RGB prin ajustarea nivelului de axare

– Se aplică la intrarea TV un semnal A/N sau un semnal color, saturația fiind redusă la zero.

– Cosa M_{30} (situată pe șasiu) se pune la masă pentru Telecolor 3006 și 3007, punctul comun al rezistențelor R_{7301} și

R_{7320} se pune la masă pentru Cromatic, Telecolor 4106, 5601 și 5602.

– Se conectează voltmetrul în punctul în care s-a conectat osciloscopul cu ocazia reglării circuitului de rejecție a SCC.

– Se reglează R_{16} în scopul obținerii unei tensiuni de 8,4 V ± 0,1 V pentru Telecolor 3006 și 3007 și R_{7309} în scopul obținerii unei tensiuni de 8,4 V ± 0,1 V pentru Cromatic și Telecolor 4106.

Reglajul brut al contrastului

– Se aplică la intrarea TV un semnal similar ca la reglajul R_{16} și R_{7309}.

– Se reglează contrastul imaginii la maxim.

– Se reglează strălucirea la minim.

– Se conectează sonda osciloscopului în punctul în care s-a conectat și cu ocazia reglării circuitului de rejecție a SCC.

– Se reglează R_{16} pentru Telecolor 3006 și 3007 și R_{7309} pentru Cromatic și Telecolor 4106 în scopul obținerii unei amplitudini de 2,5 V_{vv} conținut video (fără impulsurile de sincronizare).

11.3.2. Depanarea amplificatorului de luminanță

În cele ce urmează vor fi prezentate unele defecte posibile ale amplificatorului de luminanță, presupunându-se că SVCC la intrare are polaritatea și amplitudinea corectă, tensiunea de alimentare este corectă, iar tubul cinescop nu este defect.

SIMPTOME, CAUZE, DEFECTE

Defectele amplificatorului de luminanță se manifestă în principal prin redarea necorespunzătoare a imaginilor de TV alb-negru.

Situațiile cele mai importante întâlnite în practică sunt sintetizate în tabelul 11.1.

Tabelul 11.1.

Nr. crt.	Simptom	Cauză	Etaj defect	Elemente de circuit posibil defecte	Tip televizor
0	1	2	3	4	5
1	Lipsă rastru, independent de poziția organelor de comandă ale contrastului și luminozității	Tensiunea continuă la ieșirea CI-A270D (terminal 1) este practic nulă	Circuit adaptor de impedanță	– Întrerupere: R_{19}; – Scurtcircuit la masă: terminal 1 al CI-A270D, terminal 13 al CI-A231D; – Defect: CI-A270D.	Telecolor 3006 și Telecolor 3007
		Tensiunea continuă la ieșirea CI-MCA660 (terminal 1) este practic nulă	Circuit control contrast	– Scurtcircuit la masă: terminal 1 al CI-MCA660, terminal 1 al CI-A232D; – Defect: CI-MCA660.	Cromatic, Telecolor 4106, 5601 și 5602

0	1	2	3	4	5
2	Contrast imagine egal cu zero. Luminozitate normală. Reglajul de luminozitate acționează normal. Tensiunea de reglare a contrastului este normală.	Lipsă semnal luminanță	Circuit cuprins între terminalul 2 al modulului video și terminalul 3 al CI-A270D	– Întrerupere: R_{01}, R_{03}, $L\hat{I}_{01}$, C_{02}; – Scurtcircuit: $L\hat{I}_{01}$, terminal 3 al CI-A270D; – Defect: CI-A270D; – Reglaj incorect: R_{03}.	Telecolor 3006, 3007
			Circuit cuprins între terminalul 5 al modulului video și terminalul 16 CI-MCA660. Circuit control contrast.	– Întrerupere: R_{01}, R_{12}, R_{13}, C_{01}, DV_{01} sau LI_{01}; – Scurtcircuit: linie întârziere, terminal 16 al CI-MCA660; – Defect: CI-MCA660.	Cromatic, Telecolor 4106, 5601 și 5602
			Circuit cuprins între terminalul 5 modul video și terminalul 15 CI-A3501D. Amplificator Y.	– Întrerupere: R_{S304}, VL_{S301}, C_{S303}; – Scurtcircuit: VL_{S301}, terminal 15 CI-A3501D; – Defect: CI-A3501D.	Cromatic 02, Telecolor 4507
			Circuit cuprins între terminal 5 modul video și terminal 15 CI-A3501D (TDA3501). Amplificator Y.	– Întrerupere: R_{04}, $L\hat{I}_{01}$, C_{03}; – Scurtcircuit: LI_{01}, terminal 15 CI-A3501D; – Defect: CI-A3501D (TDA3501).	Telecolor 5603, TopColor 5101
3	Contrast imagine mic	Semnal luminanță mic la intrarea amplificatorului de luminanță.	Circuit cuprins între intrare repetor pe emitor T_{2392} și terminal 3 CI-A270D (tensiune normală în terminal 7 al CI-A270D)	– Scurtcircuit: joncțiuni T_{2392}; – Rezistență contact mare: contact 8 conector BU1004; – Valori crescute de rezistență la: R_{01}, R_{03} între cursor și capătul superior.	Telecolor 3006, 3007

0	1	2	3	4	5
			Circuit cuprins între terminal 7 modul FICC și terminal 16 CI-MCA660 (TCA660) (tensiune normală la terminal 5 al CI-MCA660).	– Defect: VT_{6201} sau T_{6201}; – Valori crescute de rezistență la: R_{6202}, R_{01}, R_{12}, R_{13}.	Cromatic, Telecolor 4106, 5601, 5602
			Circuit cuprins între terminal 7 modul FICC și terminalul 15 al CI-A3501D sau TDA3501.	– Defect: VT_{6201} sau T_{6201}; – Valori crescute de rezistență la: R_{6203}, R_{5304} sau R_{04} (R_{7304}); – Defect: CI-A3501D (TDA3501).	Cromatic 02, Telecolor 5603, TopColor 5101
		Amplificare CI-A270D necorespunzătoare	Circuit de formare tensiune de reglare a contrastului	– Întrerupere: R_{1401}, R_{1362}, R_{5390}; – Contact izolat: contact 6 de la conectorul Bu1002.	Telecolor 3006 și 3007
			Reglare contrast preamplificator video din A270D	Defect: CI-A270D	
		Amplificare necorespunzătoare a CI-MCA660 (TCA660)	Circuit formare tensiune reglare a contrastului	– Întrerupere: R_{3903}, R_{03}, R_{04}; – Contact izolat: contact 3 conector XB6002 și contact 2 conector XS6025.	Cromatic și Telecolor 4106
				– Întrerupere: R_{3904}, R_{03}, R_{04}; – Contact izolat: contact 2 conector ZT6025.	Telecolor 5601 și 5602

0	1	2	3	4	5
			Control contrast Y din MCA660 sau TCA660	Defect: CI-MCA660 sau TCA660, VT_{6604} sau T_{6403}.	Cromatic, Telecolor 4106, 5601 și 5602
4	Luminozitate imagine prea mare sau prea mică, fără ca imaginea să aibă vreo tentă de color	Tensiunea la terminalul 12 al CI-A270D este incorectă, fiind diferită de 2,15 V; Tensiunea la terminalul 13 al CI-A231D nu este corectă (1,8 V cu M_{30} la masă); Tensiunile de la terminalele: 1, 3, 16 ale CI-A231D sunt corecte; Tensiunile de la terminalele: 5, 8, 10 ale CI-A231D nu sunt corecte; Tensiunea de la terminalul 13 al CI-A270D este corectă; Tensiunea de polarizare a bazelor tranzistoarelor finale de VF este corectă.	Circuit formare tensiune de referință, necesară pentru stabilirea nivelului de negru	– Întrerupere: R_{15}, R_{16}, R_{17}; – Scurtcircuit: C_{07}, C_{08}; – Defect: CI-A270D.	Telecolor 3006 și 3007
		Tensiunea la terminalul 14 al CI-MCA660 sau TCA660 este incorectă, fiind diferită de 1 V; Tensiunea la terminalul 1 al CI-A232D nu este corectă; Tensiunile de la terminalele: 2, 4, 6 ale CI-A232D sunt corecte; Tensiunile de la terminalele: 10, 12, 14 ale CI-A232D nu sunt corecte.	Circuit formare tensiune de referință pentru axarea pe nivelul de negru a semnalului de luminanță; Circuit stingere control strălucire din MCA660 sau TCA660.	– Întrerupere: potențiometrul de luminozitate R_{3902}, R_{11}, R_{08}, R_{06}, R_{07}; – Scurtcircuit: C_{07}, C_{08}, C_{10}; – Defect: CI-MCA660 sau TCA660.	Cromatic, Telecolor 4106, 5601 și 5602

0	1	2	3	4	5
5	Luminozitate dependentă de conținutul de imagine. Imaginile foarte întunecate devin gri.	Axare necorespunzătoare (tensiunea de la terminalul 13 al CI-A231D este corectă).	Circuit formare impulsuri de axare	– Întrerupere: R_{13}, R_{14}; – Scurtcircuit: C_{09}; – Defect: CI-A270D.	Telecolor 3006 și 3007
		Axare necorespunzătoare	Circuit formare tensiune de referință pentru axarea pe nivelul de negru	– Întrerupere: C_{07}, C_{08}, C_{10}; – Valori crescute de rezistență la: R_{08}, R_{07}, R_{06}; – Defect: CI-MCA660 sau TCA660.	Cromatic, Telecolor 4106, 5601, 5602
6	Luminozitate imagine extrem de mare	Axare efectuată pe un nivel mult diferit de cel corect (tensiunea de la terminalul 13 al CI-A231D este de cca 4 V)	Comutator de axare	Întrerupere: C_{06}	Telecolor 3006 și 3007
7	Imagine cu moar (linii fine verticale sau ondulate suprapuse peste imagine)	Filtrare necorespunzătoare a tensiunii de referință pentru nivelul de negru al semnalului de luminanță	Circuit de formare a tensiunii de referință	Întrerupere: C_{07}, C_{08}	Cromatic, Telecolor 3006, 3007, 4106, 5601, 5602
8	Imagine cu moar specific pătrunderii semnalului de F_{II} sunet	Atenuare foarte mică a semnalului de F_{II} sunet	Circuit rejecție sunet	– Întrerupere: L_{2391}, C_{2391}; – Dezacord: L_{2391}.	Telecolor 3006, 3007
				– Întrerupere: ZL_{09}, ZL_{04}, C_{37}, C_{20}; – Dezacord: ZL_{09}, ZL_{04}.	Cromatic, Cromatic 02, Telecolor 4106, 4507
				– Întrerupere: L_{08}, L_{09}, C_{21}, C_{22}; – Dezacord: L_{08}, L_{09}.	Telecolor 5601, 5602, 5603, TopColor 5101

0	1	2	3	4	5
9	Imagine alb-negru provenită prin anularea saturației, cu moar specific pătrunderii SCC	Atenuare foarte mică a SCC	Circuit rejecție SCC	– Întrerupere: R_{04}, L_{01}, C_{03}; – Dezacord: L_{01}; – Scurtcircuit: C_{04}; – Defect: tranzistor comutator din CI-A270D.	Telecolor 3006, 3007
				– Întrerupere: L_{01}, C_{02}; – Dezacord: L_{01}.	Cromatic, Telecolor 4106, 5601, 5602
				– Întrerupere: L_{5301}, C_{5301}; – Dezacord: L_{5301}.	Cromatic 02, Telecolor 4507
				– Întrerupere: L_{01}, C_{01}; – Dezacord: L_{01}.	Telecolor 5603, TopColor 5101

Se constată că majoritatea defectelor pot fi depistate și cu ajutorul unui semnal TV-AN aplicat la borna de antenă a televizorului.

Elementele active ale amplificatorului de luminanță utilizat în televizoarele de tip Telecolor, Cromatic sau TopColor sunt de proveniență europeană, fabricate de: IPRS-România, Combinatul VEF din fosta RDG, TESLA-fosta Cehoslovacia și firma Philips din Olanda. Pentru elementele fabricate în fosta RDG și Cehoslovacia se dau câteva echivalențe după cum urmează:

– tranzistoarele T_{2392}, VT_{6201} – SC236 pot fi înlocuite cu: BC171A, B și BC172A, B;

– circuitul integrat MCA660 poate fi înlocuit cu CI-TCA660;

– circuitul integrat A3501D poate fi înlocuit cu CI-TDA3501;

– circuitul integrat A270D nu are echivalent în Europa.

12.1. Generalități

Semnalele primare de culoare necesare pentru atacul etajelor finale RGB de videofrecvență se obțin în cazul majorității televizoarelor în culori fabricate în ultimii zece ani cu ajutorul unor circuite integrate specializate. Condițiile impuse acestor circuite se referă atât la precizia efectuării operațiilor de matriciere cât și la stabilitatea nivelelor de negru ale semnalelor de ieșire din circuit.

Semnalele de intrare în matricea RGB sunt: E_R-E_Y (R-Y), E_G-E_Y (G-Y), E_B-E_Y (B-Y) și E_Y (Y), iar cele de ieșire sunt: E_R (R), E_G (G) și E_B (B). În funcție de tipul de televizor, atât semnalele de intrare cât și cele de ieșire pot fi pozitive sau negative. De asemenea, atât semnalele de intrare cât și cele de ieșire se pot cupla cu matricea fie prin cuplaj galvanic, fie prin cuplaj cu condensator. În mod normal, semnalul diferență de culoare G-Y se formează în decodorul de culoare. Sunt, însă, circuite integrate care permit formarea acestui semnal în același circuit în care are loc și matricierea semnalelor primare de culoare R, G, B. Semnalul diferență de culoare E_G-E_Y (G-Y) se formează din celelalte două semnale diferență de culoare, printr-o ponderare corespunzătoare a acestora, după următoarea relație: E_G-E_Y= -0,51(E_R-E_Y)-0,19(E_B-E_Y). Circuitul în care se formează semnalul G-Y se numește de obicei matricea G-Y.

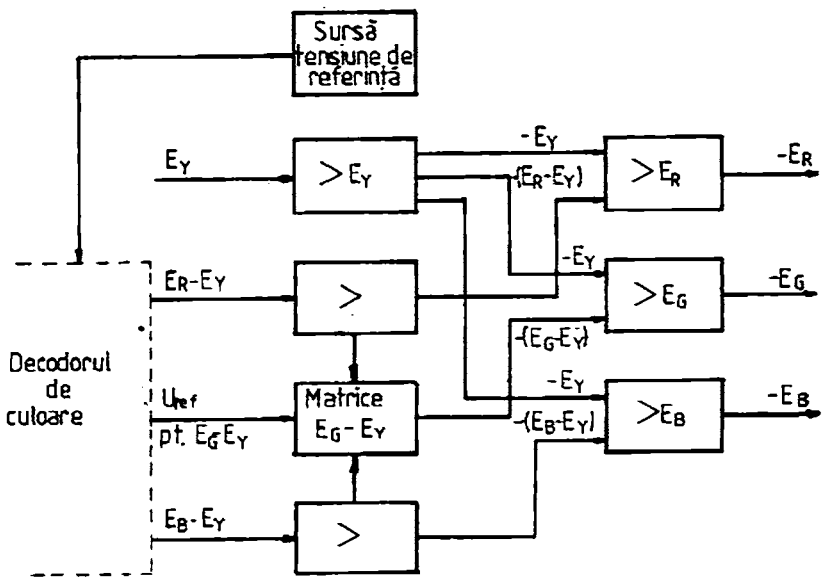


Fig. 12.1. Schema bloc a matricei RGB.

O schemă bloc mai completă a matricei R, G, B, care poate fi regăsită integral sau parțial în televizoarele care urmează a fi prezentate, este dată în fig. 12.1.

Semnalele diferență de culoare care ies din decodorul de culoare parcurg câte un amplificator, care le schimbă semnul în scopul adunării lor cu semnalul de luminanță. Aceleași amplificatoare furnizează și semnalele de intrare pentru matricea G-Y. Semnalul de luminanță E_Y (Y) se aplică unui amplificator, care îi conferă la ieșire valoarea necesară matricierii.

În schema din fig. 12.1, matricierea are loc în trei circuite amplificatoare, fiecare pentru câte un semnal primar de culoare, după următoarele relații:

$E_R = -E_Y-(E_R-E_Y)$;

$E_G = -E_Y-(E_G-E_Y)$;

$E_B = -E_Y-(E_B-E_Y)$.

Așadar, la ieșirea matricei se obțin semnalele primare de culoare de polaritate negativă $-E_R$, $-E_G$ și $-E_B$, care se vor aplica etajelor finale RGB.

12.2. Descrierea funcționării matricei RGB

În prezentul subcapitol se vor prezenta circuitele de matriciere folosite în televizoarele în culori Telecolor 3006, 3007, 4106, 4507, 5601, 5602, 5603, Cromatic, Cromatic 02 și TopColor 5101. Circuitele de matriciere sunt încorporate în anumite circuite integrate, în funcție de tipul de televizor, iar acestea sunt montate pe module video cu structură diferită.

12.2.1. Matricea RGB folosită în TVC Telecolor 3006 și 3007

Circuitul integrat care include matricea RGB este CI-02 de tip A231D, iar modulul video pe care este montat CI-02 are codul 120300-40.00 și este reprezentat în fig. IV/1.

Terminalele modulului de videofrecvență utilizate pentru a asigura funcționarea matricei RGB sunt următoarele:

– terminal 8 – intrare semnal R-Y, provenit de la decodor (este axat pe cca 7 V și are amplitudinea maximă de 1,6 V_{v-v});

– terminal 10 – intrare semnal B-Y, provenit de la decodor (este axat pe cca 7 V și are amplitudinea maximă de 1,6 V_{v-v});

– terminal 14 – ieșire tensiune de referință (cca 7 V), utilizată pentru axarea semnalelor diferență de culoare R-Y și B-Y la ieșirea din decodor;

– terminal 24 – intrare tensiune alimentare de 12,5 V, care se aplică la terminalul 4 al CI-A231D;

– terminale 4, 34 – conexiuni de masă.

Semnalele (E_R-E_Y) și (E_B-E_Y) se transmit spre CI-A231D, fiind aplicate la terminalele 16 respectiv 3. Tensiunea de referință pentru axarea din decodor este furnizată de o sursă de tensiune inclusă în CI. Tensiunea de cvasiaxare pe calea E_G-E_Y se aplică matricei E_G-E_Y în terminalul 1 al CI-A231D.

Semnalele primare de culoare $-E_R$, $-E_G$ și $-E_B$, obținute prin matriciere, rezultă la terminalele 10, 8 și 5 ale CI descris. Rezistoarele R_{30}, R_{31} și R_{32} sunt conectate la emitoarele celor trei tranzistoare amplificatoare de ieșire.

Alura semnalelor furnizate depinde în mare măsură de poziția reglajului de saturație. În fig. 12.2 se reprezintă semnalul de ieșire de la terminalul 5 al CI-A231D ($-E_B$). În cazul în care saturația este redusă la zero, semnalul este practic egal cu $-E_Y$ (fig. 12.2.a). Cazul saturației normale (deci al unei matricieri corecte, obținându-se $-E_B$ cu nivelele apropiate de cele furnizate de generator) este reprezentat în fig. 12.2.c, în timp ce fig. 12.2.b și 12.2.d ilustrează cazurile corespunzătoare saturației mai mici, respectiv mai mari decât saturația normală.

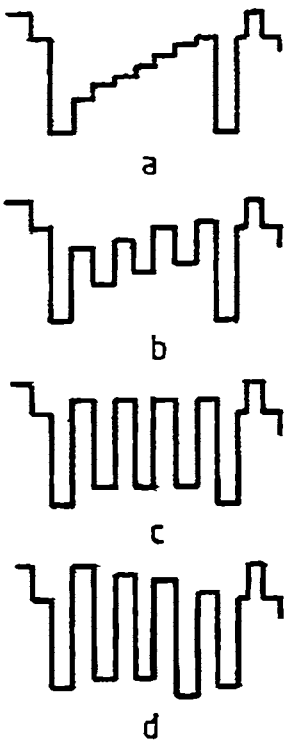


Fig. 12.2. Forme de undă ale semnalului -E_B de la ieșirea din CI-A231D (term. 5). Se utilizează un semnal de bare color saturate 75%: a) Saturația este redusă la zero; b) Saturația este mai mică decât cea normală; c) Saturația este normală; d) Saturația este mai mare decât cea normală.

Rezistoarele R_{22} și R_{24} au un rol important de protecție în cazul în care televizorul funcționează, din greșeală, fără ca decodorul de culoare să fie introdus în conectorul lui. Fără aceste rezistoare, tensiunea de la terminalul 8 al modulului este practic egală cu zero, în timp ce terminalul 10 al modulului video, deci terminalul 3 al CI-A231D păstrează o tensiune de 6 V. Din cauza cuplajelor directe, tensiunea din colectorul tranzistorului T_{03} scade mult, în timp ce T_{02} și T_{01} vor fi blocate. Tunul de albastru al tubului cinescop va trebui să suporte un curent de fascicul prea mare și se poate distruge.

Cu R_{22} și R_{24} montate conform schemei, amândouă intrările în A231D (terminalele 16 și 3) vor fi polarizate la circa 8 V. În cazul lipsei decodorului, curentul de fascicul crește mult, dar în acest caz se va împărți în mod egal pe tunurile de roșu și albastru.

12.2.2. Matricea RGB folosită în TVC Cromatic și Telecolor 4106

Circuitul integrat care include matricea RGB este VI-02 de tip A232D, iar modulul video pe care este montat VI-02 are codul 120400-40.00 și este reprezentat în Planșa V.

Deși în numerotarea componentelor apare prefixul 73, acesta nu se va utiliza în descrierea schemei, pentru a nu complica numerotarea.

Terminalele modulului de VF utilizate pentru a asigura funcționarea matricei RGB sunt următoarele:

– terminal 2 – intrare tensiune reglare saturație culoare;

– terminal 5 – intrare semnal videocomplex de culoare;

– terminal 9 – intrare semnal diferență de culoare R-Y;

– terminal 10 – intrare semnal diferență de culoare B-Y;

– terminal 12 – intrare tensiune alimentare 12 V;

– terminal 13 – intrare semnal „sandcastle";

– terminal 14, 7 – conexiuni de masă.

Semnalele diferență de culoare R-Y și B-Y, provenite din decodorul de culoare, pătrund în modulul de VF prin terminalele 9 și 10, apoi în CI-MCA660 prin terminalele 9 și 8. După ce sunt amplificate și asupra lor acționează reglajele de contrast și saturație, ies din CI-MCA660 prin terminalele 10 și 7. Acestea sunt axate pe o tensiune de 6,8 V. Ambele semnale diferență

de culoare se aplică unui circuit pasiv de matriciere, format din R_{15}, R_{16}, R_{17}, pentru generarea celui de al treilea semnal diferență de culoare, G-Y. Pentru ca semnalul G-Y să aibă polaritatea inversă celorlalte două semnale diferență de culoare, se aplică prin terminalul 11 al CI-A232D unui inversor de polaritate, după care este scos din circuit prin terminalul 12. Cele trei semnale diferență de culoare se aplică matricelor R, G, B aflate în CI VI-02 de tip A232D, prin terminalele 6, 4 și 2. Prin terminalul 1 se aplică semnalul de luminanță Y, care ajunge la fiecare matrice. După operația de matriciere, semnalele R, G, B sunt aplicate unor amplificatoare interne, unde sunt axate pe un nivel de negru de cca 8 V și stinse în timpul cursei de întoarcere pe orizontală și verticală. După operațiile amintite, semnalele R, G, B ies din circuitul integrat A232D prin terminalele 10, 12, 14 și sunt aplicate etajelor finale de VF prin cuplaj galvanic.

12.2.3. Matricea RGB folosită în TVC Cromatic 02 și Telecolor 4507

Circuitul integrat care include matricea RGB este VI-5301, de tip A3501D (TDA3501), iar modulul video pe care este montat circuitul integrat are codul P23755-000 și este reprezentat în fig. VII/2.

Terminalele modulului de VF utilizate pentru a asigura funcționarea matricei RGB sunt următoarele:

– terminal 2 – intrare tensiune reglare saturație pentru semnalele R-Y și B-Y;

– terminal 3 – intrare tensiune reglare contrast pentru semnalele R, G, B;

– terminal 4 – intrare tensiune reglare luminozitate pentru semnalele R, G, B;

– terminal 5 – intrare SVCC;

– terminalele 7, 14 – conexiuni de masă;

– terminal 8 – intrare tensiune limitare curent fascicul;

– terminal 9 – intrare semnal diferență de culoare R-Y;

– terminal 10 – intrare semnal diferență de culoare B-Y;

– terminal 12 – intrare tensiune alimentare 12 V;

– terminal 13 – intrare semnal „sandcastle".

Semnalele diferență de culoare, de polaritate negativă, provenite din decodorul de culoare, pătrund în modulul de VF prin terminalele 9 și 10, apoi în VI-5301 prin terminalele 17 și 18, după ce au străbătut condensatoarele C_{5318} și C_{5319}. Acestea sunt aplicate unor amplificatoare unde acționează reglajul de saturație a culorii. Semnalul R-Y rezultat la ieșire se aplică matricelor R și G, iar semnalul B-Y matricelor B și G. Semnalul de luminanță Y, rezultat la ieșirea amplificatorului Y, se aplică simultan celor trei matrice. În matricele R și B se matriciază semnalele R-Y, respectiv B-Y, cu semnalul Y, dând la ieșire semnalele primare de culoare R și B. În matricea G are loc o primă matriciere între R-Y și B-Y, rezultând semnalul G-Y și apoi prin combinația acestuia cu semnalul de luminanță Y rezultă la ieșire semnalul G. Cu toate că rolul matricei RGB s-a încheiat prin furnizarea la ieșire a semnalelor primare de culoare R, G, B, aceste semnale nu sunt încă corespunzătoare pentru a ataca etajele finale de VF. Asupra acestor semnale se vor mai efectua o serie de operații care vor fi descrise în cele ce urmează.

Semnalele R, G, B, obținute la ieșirea celor trei matrice se aplică unui bloc unde au loc următoarele operații:

– varierea amplitudinii prin intermediul tensiunii de reglare a contrastului;

– varierea nivelului de negru prin intermediul tensiunii de reglare a luminozității;

– axarea celor trei semnale pe nivelul de negru;

– comutarea semnalelor R, G, B, provenite în urma matricierii, cu alte trei semnale R, G, B externe, provenite de la o sursă

externă de tip videorecorder sau de la un microprocesor intern, prin intermediul unei tensiuni de comutare.

Tensiunea de reglare a contrastului se combină cu tensiunea de limitare a curentului de fascicul și se aplică prin terminalul 19 al CI-A3501D. Domeniul de variație al acesteia este cuprins între 2 și 4 V.

Tensiunea de reglare a luminozității se aplică la terminalul 20 al circuitului integrat A3501D. Axarea celor trei semnale R, G, B se face pe o valoare de 6,2 V. Impulsul de axare provine din semnalul „sandcastle", care se aplică terminalului 10 al circuitului integrat și de aici unui detector de sandcastle. În urma procesului de detecție rezultă trei componente: impulsul de axare, semnalul de stingere pe H și semnalul de stingere V+H. Valoarea de referință pentru axare, de 6,2 V, este menținută de condensatoarele C_{5312}, C_{5311}. Cele trei semnale R, G, B, externe circuitului A3501D, se aplică acestuia prin terminalele 14, 13 și 12.

Tensiunea de comutare a acestora este de cca 1 V și se aplică terminalului 11 al CI. Cele trei semnale R, G, B axate pe nivelul de negru se aplică unor circuite unde are loc stingerea pe perioadele de întoarcere a liniilor și cadrelor. Stingerea se face cu componenta V+H din impulsul de sandcastle. După stingere, semnalele R, G, B se aplică unor amplificatoare, dintre care cele de verde și albastru au amplificarea reglabilă în vederea stabilirii albului dinamic. Tensiunea de reglare se culege de pe cursoarele potențiometrelor R_{5318} și R_{5317} și se aplică pe terminalele 22 și 21. Urmează o nouă axare și o preamplificare, după care semnalele R, G, B sunt furnizate etajelor finale de VF prin terminalele 26, 1 și 4. La terminalele 27, 2 și 5 se aplică o tensiune de reacție negativă de cca 6 V.

12.2.4. Matricea RGB folosită în TVC Telecolor 5601 și 5602

Matricea RGB din TVC Telecolor 5601 și 5602 folosește aceeași schemă și componente electrice ca și cea din TV Cromatic și Telecolor 4106, existând, totuși, câteva deosebiri. Aceste deosebiri constau în:

– circuitul integrat MCA660 a fost înlocuit cu TCA660;

– notația componentelor matricei din TV Cromatic este formată din 4 cifre, pe când în Telecolor 5601 și 5602 este formată numai din 2 cifre, prefixul 73 eliminându-se;

– cablajul imprimat al modulului video din TV Cromatic cu codul 120400-40.01 a fost înlocuit cu un alt cablaj, având codul P12027-000;

– o mare parte din componentele electronice pasive folosite în matricea din TVC Cromatic și Telecolor 4106 sunt fabricate în fosta RDG, pe când componentele folosite în TV Telecolor 5601 și 5602 sunt în majoritate de fabricație românească.

Aceste deosebiri, împreună cu cele prezentate la amplificatorul de luminanță și cu cele care vor fi date la tratarea etajelor finale de VF, au determinat modificarea codurilor de identificare a modulelor video.

Pentru modulul video din TVC Cromatic codul este 120400-4000, iar pentru Telecolor 5601 și 5602 codul este P23818-000. Schema electrică a matricei din TV Telecolor 5601 și 5602 se află în totalitate pe modulul video, a cărui schemă globală este reprezentată în fig. X/3.

12.2.5. Matricea RGB folosită în TVC Telecolor 5603 și TopColor

Matricea RGB din familia TVC menționată în titlu folosește aceeași schemă și componente electrice ca și cea din TVC Cromatic 02 și Telecolor 4507, exceptând

câteva elemente care le deosebesc. Deosebirile constau în:

– prefixul de identificare a componentelor (53), folosit la TV Cromatic 02 s-a înlocuit la familia de TVC din titlu cu 73;

– cablajul imprimat al modulului video din TV Cromatic 02 și Telecolor 4507, fabricat în fosta RDG sub codul 120423-4001, a fost înlocuit la familia menționată în titlu cu unul de fabricație românească, având codul P12117-000;

– o mare parte din componentele electronice pasive și active, folosite în TV Cromatic 02 și Telecolor 4507, sunt fabricate în fosta RDG, pe când componentele folosite în familiia de TVC menționată în titlu sunt în majoritate de fabricație românească.

Ținând seama de deosebirile prezentate, cât și de altele care vor apărea la tratarea etajelor finale de VF, codul de identificare a modulului de VF s-a modificat astfel:

– pentru TVC Cromatic 02 și Telecolor 4507 este P23755-000;

– pentru TVC Telecolor 5603 și TopColor 5101 este P23911-000.

Schema electrică a matricei RGB este inclusă în întregime în schema modulului reprezentat în fig. XV/2. Funcționarea schemei este identică cu cea prezentată în paragraful 12.2.3.

12.3. Depanarea matricei RGB

Avându-se în vedere că matricea RGB nu cuprinde reglaje (ajustarea unor tensiuni continue și semnale de la ieșire se efectuează cu ajutorul amplificatorului de luminanță) vom prezenta în tabelul 12.1 doar unele defecte tipice.

Menționăm că defectele matricei RGB pot fi depistate în cea mai mare parte și cu instrumentul de curent continuu.

Tabelul 12.1.

Nr. crt.	Simptom	Cauză	Etaj (circuit) defect	Elemente de circuit posibil defecte	Tip televizor
0	1	2	3	4	5
1	Luminozitatea ecranului este prea mare sau prea mică, fără ca imaginea să aibă o tentă de color evidentă.	– Nivelele de negru ale semnalelor diferență de culoare din terminalele 1, 3, 16 ale CI-A231D sunt incorecte. – Tensiunile din terminalele 10, 8, 5 ale CI-A231D sunt incorecte, dar aproximativ egale.	Sursa de tensiune de referință pentru axarea semnalelor diferență de culoare (tensiunile de la terminalele 12 și 13 ale CI A231D sunt corecte).	Defect: CI-A231D	Telecolor 3006 și 3007

0	1	2	3	4	5
		– Nivelele de negru ale semnalelor diferență de culoare din terminalele 6, 4, 2 ale CI-A232D sunt incorecte. – Tensiunile din terminalele 10, 12, 14 ale CI-A232D sunt incorecte, dar aproximativ egale.	Sursa de tensiune de referință pentru axarea semnalelor diferență de culoare și primare de culoare (tensiunea de la terminalul 1 al CI-A232D este corectă).	–Întrerupere: R_{25}; – Defect: CI-A232D.	Cromatic, Telecolor 4106, 5601 și 5602
		– Nivelele de negru ale semnalelor diferență de culoare de la ieșirile amplificatoarelor de R-Y și B-Y sunt incorecte. – Tensiunile de la terminalele 7, 8, 9 și 26, 1, 4 ale CI-A3501D (TDA3501) sunt incorecte, dar aproximativ egale în cadrul fiecărui grup de trei terminale.	Circuitele de axare ale semnalelor diferență de culoare (tensiunile din terminalele 15, 16, 17, 18 sunt corecte).	Defect: CI-A3501D sau TDA3501	Cromatic 02, Telecolor 4507, 5603, TopColor 5101
2	Ecranul prezintă o colorare pronunțată, independent de conținutul imaginii	– Punctele statice de funcționare ale etajelor finale de VF sunt mult diferite. – Tensiunile de la terminalele 10, 8, 5 ale CI-A231D sunt diferite între ele.	Amplificatoarele de ieșire ale semnalelor R, G, B (tensiunile de la terminalele 16, 1, 3 ale CI-A231D sunt corecte).	– Întrerupere: R_{30}, R_{31}, R_{32}; – Defect: CI-A231D.	Telecolor 3006 și 3007
		– Polarizarea bazelor tranzistoarelor VT_{54} (T_{54}), VT_{52} (T_{52}), VT_{50} (T_{50}) este incorectă și diferită de la tranzistor la tranzistor. – Tensiunile de la terminalele 10, 12, 14 ale CI-A232D sunt diferite între ele.	Amplificatoarele de ieșire ale semnalelor R, G, B (tensiunile de la terminalele 6, 4, 2, 1 sunt corecte).	– Întrerupere: R_{64}, R_{59}, R_{54}, R_{24}, R_{23}; – Scurtcircuit la masă: terminale 5 și 3; – Defect: CI-A232D.	Cromatic, Telecolor 4106, 5601 și 5602

0	1	2	3	4	5
		– Polarizarea bazelor tranzistoarelor VT_{5303} (T_{03}), VT_{5305} (T_{05}) și VT_{5307} (T_{07}) este incorectă și diferită între tranzistoare. – Tensiunile de la terminalele 26, 1, 4 ale CI-A3501D (TDA3501) sunt diferite între ele.	Preamplificatoarele de ieșire ale semnalelor R, G, B (tensiunile de la terminalele 7, 8, 9, 15, 17, 18 sunt corecte).	Defect: CI-A3501D (TDA3501)	Cromatic 02, Telecolor 5603, TopColor 5101
3	Ecranul prezintă o colorare pronunțată spre violet, independent de conținutul imaginii	Tensiunea de polarizare a matricei G-Y este prea mică față de valoarea nominală.	Matricea G-Y	Rezistență de pierderi la C_{12}	Telecolor 3006 și 3007
		– Tensiunea de polarizare din terminalul 4 este mult mai mică decât valoarea normală. – Semnalul de culoare primară G la terminalul 12 al CI-A232D este foarte mic.	– Matricea G – Amplificatorul pentru semnalul G	– Defect: CI-A232D; – Reglaj necorespunzător: R_{24}.	Cromatic, Telecolor 4106, 5601 și 5602
		Tensiunea de polarizare sau semnalul de culoare primară G de la terminalul 1 al CI-A3501D (TDA3501) are valoarea mai mică decât cea nominală.	– Matricea G – Preamplificatorul pentru semnalul G	– Defect: CI-A3501D (TDA3501); – Reglaj necorespunzător: R_{5318} (R_{18}).	Cromatic 02, Telecolor 4507, 5603, TopColor 5101

Din descrierea schemei matricei RGB s-a constatat că aceasta, independent de televizorul în care funcționează, este inclusă într-un circuit integrat.

Circuitele integrate întâlnite în descrierile făcute au fost: A231D, A232D, A3501D și TDA3501.

Circuitul integrat A231D, fabricat în fosta RDG nu are echivalent în Europa.

Circuitul integrat A232D, fabricat în fosta RDG, are ca echivalent CI-TDA2532 fabricat de firma Philips.

Circuitul integrat A3501D, fabricat de asemenea în fosta RDG, are ca echivalent CI-TDA3501 fabricat de firma Philips și CI-K174XA17, fabricat în fosta URSS.

13.1. Generalități

În cazul televizoarelor în culori a căror funcționare se bazează pe atacul catozilor tubului cinescop cu cele trei semnale primare de culoare $-E_R$, $-E_G$ și $-E_B$ apar unele probleme deosebite în condițiile în care grilele de comandă (G_1) și grilele ecran (G_2) sunt comune pentru cele trei fascicule de electroni. În acest caz este necesar ca toate cele trei semnale primare de culoare, furnizate de cele trei etaje finale, să aibă nivelele de negru *independent* reglabile, asigurându-se astfel posibilitatea reglării punctului de negru al cinescopului.

În cazul majorității televizoarelor în culori de fabricație recentă există de asemenea posibilitatea reglării *simultane* a celor trei nivele de negru ale celor trei semnale furnizate, astfel efectuându-se reglarea strălucirii imaginii redate.

În scopul unei redări corecte a nivelelor de gri și a nivelului de alb al imaginilor alb negru (și color) este necesar ca nivelele maxime („nivelele de alb") ale celor trei semnale primare de culoare să fie astfel ponderate încât luminanțele redate de tubul cinescop pentru fiecare culoare primară să asigure, ca urmare a amestecului aditiv al celor trei rastre primare, crearea celei mai bune impresii de „incolor" pentru zonele gri sau albe ale imaginii. Practic s-a constatat că este posibil ca amplificarea uneia din căi să fie fixă, urmând ca celelalte două amplificări să fie ajustate în mod corespunzător.

În cazul etajelor finale care vor fi descrise se îndeplinește o funcție suplimentară: nivelul de stingere linii și cadre al semnalelor de ieșire este adus la o valoare foarte apropiată de tensiunea de alimentare în scopul stingerii (suprimării) curentului de fascicul al cinescopului pe durata întoarcerii linii și cadre.

Din punct de vedere constructiv, circuitele descrise sunt dispuse pe modulul de videofrecvență, fiind realizate în principal cu componente discrete.

Schema bloc a etajelor finale RGB este prezentată în fig. 13.1. Etajele de amplificare existente pe fiecare cale (roșu, verde și albastru) furnizează pe durata cursei directe semnalele de videofrecvență necesare pentru comanda catozilor tubului cinescop. Nivelul de curent continuu al fiecărui semnal de ieșire poate fi reglat individual prin intermediul circuitelor de reglare a nivelului de negru prevăzute pe fiecare cale. Aceste circuite vor fi scoase din funcțiune pe durata întoarcerii linii și cadre cu ajutorul unui etaj de comutație.

Etajul comutator nu este obligatoriu pentru toate tipurile de TVC care vor fi descrise în acest capitol. El este specific televizoarelor Telecolor 3006 și 3007.

Reglajul de luminozitate se efectuează printr-o polarizare variabilă a celor trei amplificatoare finale, utilizându-se o tensiune formată pe baza tensiunii de reglaj a luminozității.

La alte tipuri de televizoare, reglajul de strălucire (luminozitate) acționează asupra semnalului de luminanță sau a semnalelor primare R, G, B, imediat după matriciere. Reglarea strălucirii în etajele finale de VF este caracteristică televizoarelor Telecolor 3006 și 3007.

Pe durata cursei inverse, impulsuri de frecvența liniilor și cadrelor vor bloca amplificatoarele finale, asigurându-se stinge-

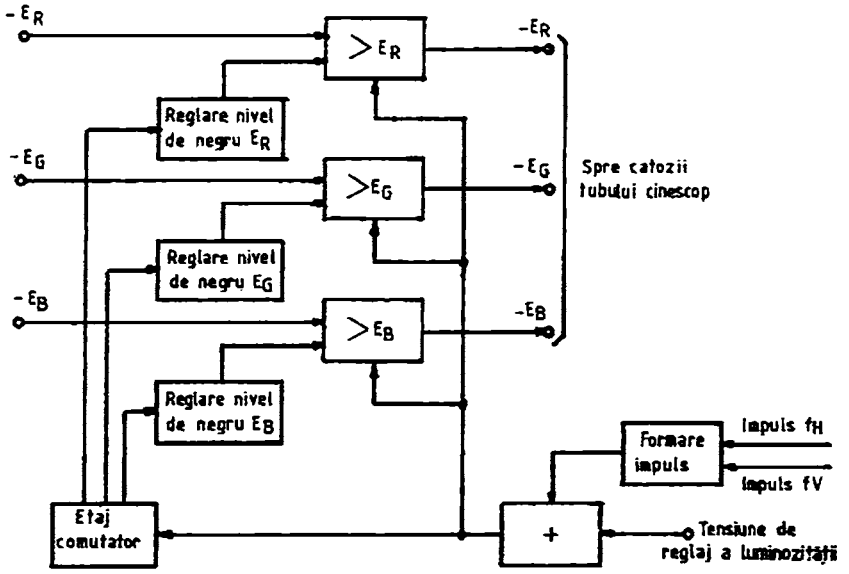


Fig. 13.1. Schema bloc a etajelor finale RGB.

rea tubului cinescop pe durata întoarcerii linii și cadre.

Polaritatea semnalelor E_R, E_G, E_B de la intrarea amplificatoarelor de VF depinde de numărul de inversiuni ale acestora, știind că pe catozii cinescopului trebuie să se aplice în mod obligatoriu semnale cu polaritate negativă ($-E_R$, $-E_G$, $-E_B$). Polaritatea negativă trebuie înțeleasă în sensul că nivelului de alb îi corespunde pe catod o tensiune minimă și celui de negru o tensiune maximă.

13.2. Descrierea funcționării etajelor finale RGB

În acest subcapitol se vor prezenta etajele finale RGB folosite în televizoarele în culori Telecolor 3006, 3007, 4106, 4507, 5601, 5602, 5603, Cromatic, Cromatic 02 și TopColor 5101. Toate aceste etaje sunt realizate cu elemente active discrete (diode și tranzistoare).

13.2.1. Etajele finale RGB folosite în TVC Telecolor 3006 și 3007

Etajele finale sunt încorporate în modulul video, al cărui cod de identificare este 120300-4000. Schema electrică a modulului este reprezentată în fig. IV/1.

O funcționare corectă a etajelor finale implică existența următoarelor semnale și tensiuni la intrarea și ieșirea modulului:

– terminal 22 – intrare impulsuri de întoarcere linii negative, cu amplitudinea de 24 V_{v-v};

– terminal 18 – intrare impulsuri de întoarcere cadre negative, cu amplitudinea de 16 V_{v-v};

– terminal 16 – intrare tensiune reglare luminozitate, provenită de la potențiometrul R_{1363} (4,1 V÷1,5 V);

– terminal 24 – intrare tensiune de alimentare de 12,5 V, utilizată pentru diver-

se necesități ale modulului, dar și pentru alimentarea etajului de formare a impulsurilor de stingere și de adunare cu tensiunea de reglare a luminozității, în scopul formării unei tensiuni de polarizare pentru bazele tranzistoarelor etajelor finale (terminal 4 al CI-A231D);

– terminal 36 – intrare tensiune alimentare de 200 V, utilizată pentru cele trei etaje finale;

– terminale 4 și 34 – conexiuni de masă;

– terminal R – ieșire semnal primar de culoare – E_R cu amplitudinea de 100 V_{v-v}, având contrastul la maxim și luminozitatea la minim;

– terminal G – ieșire semnal primar de culoare -E_G cu amplitudinea de 100 V_{v-v}, reglajul de contrast fiind la maxim, iar cel de luminozitate la minim;

– terminal B – ieșire semnal primar de culoare -E_B cu amplitudinea de 100 V_{v-v}, reglajul de contrast fiind la maxim, iar cel de luminozitate la minim și de 80 V_{v-v} cu reglajul de contrast la maxim, iar cel de luminozitate într-o poziție medie.

Pentru început vom descrie formarea tensiunii de polarizare variabilă a etajelor finale, utilizată în scopul efectuării reglajului de strălucire. Terminalul 16 al modulului de videofrecvență este conectat la cursorul potențiometrului de luminozitate R_{1363} (montat între masă și +12,5 V) prin intermediul contactului 6 al Bu 1004, St5004 și R_{5366} dispus pe șasiul de bază, precum și la cursorul potențiometrului semireglabil R_{5364}, conectat între masă și +12,5 V prin intermediul rezistorului R_{5365}. Astfel, tensiunea de la terminalul 16 depinde atât de reglajul de luminozitate efectuat de către telespectator, cât și de reglajul brut de luminozitate efectuat cu R_{5364}. Prin intermediul rezistorului R_{26} este polarizat terminalul 6 al CI-A231D (decuplat cu C_{22}), urmând ca tensiunea de polarizare furnizată de CI la terminalul 12 să fie transmisă – prin intermediul unui divizor format din R_{48} și R_{27} – spre amplificatoarele finale. Această tensiune este filtrată cu C_{17} și este cuprinsă, în funcție de poziția reglajului de strălucire, între 7,4 V și 9,3 V.

Impulsurile negative, de frecvența liniilor, aplicate modulului de videofrecvență la terminalul 22, sunt derivate cu C_{11} și R_{11}. Vârfurile negative care rezultă deschid dioda D_{03} și sunt transmise spre terminalul 11 al CI-A231D prin R_{20}. Impulsurile negative de întoarcere cadre, provenite de la terminalul 18 al modulului video sunt divizate cu R_{61} și R_{21}. Dioda D_{02} transmite vârfurile negative ale impulsurilor de întoarcere cadre tot spre terminalul 11 al CI-A231D, catodul și anodul fiind prepolarizate cu R_{21} respectiv R_{09}. Impulsul format pe baza atacului din terminalul 11 se suprapune peste tensiunea furnizată în terminalul 12, fiind utilizat în continuare pentru asigurarea „stingerii" pe linii și cadre. Tensiunii rezultante i se suprapun impulsuri cu amplitudinea de cca 3 V_{v-v}.

Din cauză că semnalele necesare în catozii tubului cinescop sunt de polaritate negativă, iar semnalele primare de culoare furnizate de matrice sunt tot de polaritate negativă, etajele finale nu trebuie să schimbe semnul semnalelor. Amplificarea necesară este de circa 30.

Semnalele -E_R, -E_G și -E_B sunt cuplate la emitoarele tranzistoarelor finale de videofrecvență T_{01}, T_{02} și T_{03} prin intermediul unor punți de curent continuu. Pe calea semnalului -E_R cuplarea se efectuează cu rezistoarele fixe R_{33} și R_{36}, condensatorul C_{14} fiind utilizat pentru lărgirea benzii de frecvență a semnalului transmis. Pe calea semnalului -E_G se află rezistorul fix R_{34} și potențiometrul semireglabil R_{37} utilizat pentru ajustarea amplificării semnalului -E_G. Condensatorul de corecție este C_{15}.

Pe calea semnalului -E_B rezistorul fix R_{35} este înseriat cu potențiometrul R_{38}, existând posibilitatea reglării amplitudinii semnalului aplicat în emitorul tranzistorului

amplificator de albastru T_{03}. Condensatorul de corecție de pe această cale este C_{16}.

Din cauza faptului că în rest alcătuirea celor trei etaje finale este identică, vom descrie în continuare doar etajul corespunzător semnalului $-E_B$. Tranzistorul T_{03} funcționează în conexiune bază comună. Baza este polarizată prin intermediul rezistorului R_{41} cu ajutorul tensiunii formate de etajul de însumare din CI A231D.

Din cauza dependenței tensiunii de polarizare a bazei de reglajul de luminozitate, acest reglaj va avea o influență indirectă și asupra tensiunii de colector. Acționându-se în sensul creșterii strălucirii imaginii redate, tensiunea continuă din bază crește, iar tensiunea din colector scade. Ajustarea potențiometrului R_{5364} se efectuează în scopul îndeplinirii condiției ca pentru o polarizare a emitorului T_{03} corespunzătoare nivelului de stingere (deci lipsei unui conținut de imagine) prin R_{35} și R_{38} să nu circule curent. În acest mod se îndeplinește condiția ca prin ajustarea albului (R_{38} și R_{37}) să nu se modifice tensiunile continue stabilite cu ocazia reglării punctului de negru.

Ajustarea nivelului de negru se efectuează pe calea de albastru cu ajutorul tranzistorului T_{06}. Pe durata cursei directe, acest tranzistor reprezintă un „consumator de curent constant", curentul de colector fiind suma curentului de emitor al tranzistorului T_{03} precum și a unei părți a curentului de ieșire de la terminalul 5 al CI-A231D. Baza T_{06} este polarizată cu un divizor format din R_{54}, R_{59} și potențiometrul semireglabil R_{58}. Emitorul este conectat la masă, avându-se în vedere că T_{07} este saturat cu ajutorul rezistenței R_{60}. Ajustând polarizarea bazei T_{06} se modifică curentul de colector al tranzistorului T_{06}, deci curentul de emitor al tranzistorului T_{03} și prin urmare nivelul de curent continuu din colector.

Pe durata cursei inverse linii și cadre, impulsurile negative furnizate de CI A231D vor bloca tranzistorul T_{03}, tensiunea din colector devenind +200 V, practic egală cu tensiunea de alimentare.

Aceleași impulsuri sunt transmise și spre baza tranzistorului T_{07} care va fi de asemenea blocat. În consecință, și T_{06} va fi blocat. Această măsură este necesară din următorul motiv: pe durata curselor inverse, curentul de emitor al T_{03} este practic egal cu zero; T_{06} ar absorbi un curent prea mare din terminalul 5 al CI-A231D, ceea ce ar pune în pericol acest CI.

Rezistența de colector a tranzistorului T_{03} este R_{44}. În serie cu această rezistență se află bobina L_{04}, utilizată pentru îmbunătățirea caracteristicii amplitudine-frecvență a etajului.

Formele de undă ale semnalelor de colector ale tranzistoarelor T_{01}, T_{02} și T_{03} sunt prezentate în Planșa I, oscilogramele 2, 3 și 4. Ele corespund contrastului maxim, strălucirii medii și saturației normale – reglate în mod similar cu condițiile impuse pentru oscilograma reprezentată în fig. 12.2.c.

Pentru a prezenta mai detaliat modul de variație a nivelului maxim al semnalului, precum și a nivelului de stingere în funcție de diferitele reglaje efectuate, s-au reprezentat în fig. 13.2 formele de undă pentru semnalul din colectorul tranzistorului T_{03}. Pentru semnalul reprezentat în fig. 13.2.a, contrastul este maxim, iar strălucirea medie. Nivelul de negru al semnalului $-E_B$ se află la circa 190 V, iar nivelul maxim („de alb") atinge 110 V. Amplitudinea este de circa 80 V_{v-v}. Pentru situația reprezentată în fig. 13.2.b, contrastul este maxim, iar strălucirea este minimă. Nivelul de negru se confundă practic cu nivelul existent pe spațiul de stingere, egal cu tensiunea de alimentare a etajului (200 V). Nivelul maxim a atins 100 V. Amplitudinea este de 100 V_{vv}, mai mare decât în cazul figurii 13.2.a, din cauza ieșirii din funcțiune a circuitului de limitare automată a curentului de fascicul. În fig. 13.2.c este reprezen-

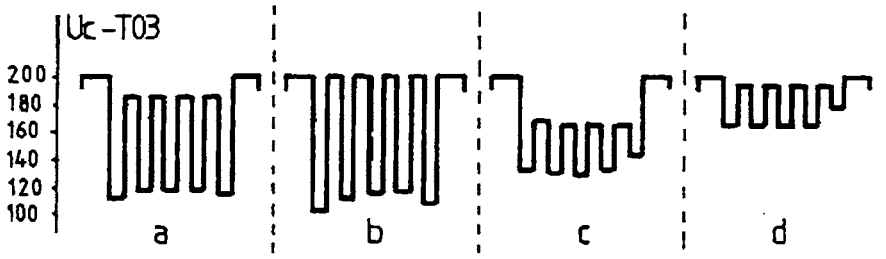


Fig. 13.2. Forme de undă corespunzătoare semnalului de ieșire -E_B din colectorul tranzistorului T_{03} (se aplică la intrare un semnal de bare color saturate 75%):
a) contrast maxim, luminozitate medie; b) contrast maxim, luminozitate minimă; c) contrast maxim, luminozitate maximă; d) contrast mediu, luminozitate medie.

tat semnalul corespunzător contrastului maxim și strălucirii maxime. Nivelul de negru a scăzut la circa 165 V, în timp ce nivelul de alb a crescut la circa 130 V. Datorită efectului circuitului de RACF, amplitudinea semnalului de ieșire este doar de 35 V_{v-v}. În fig. 13.2.d se reprezintă cazul corespunzător contrastului mediu și strălucirii medii. Nivelul de negru este foarte apropiat de nivelul de stingere (195 V). Din cauza reducerii contrastului, amplitudinea semnalului este doar de 30 V_{v-v}, iar nivelul de alb se află la 165 V.

13.2.2. Etajele finale RGB folosite în TVC Cromatic și Telecolor 4106

Etajele finale sunt încorporate în modulul video, al cărui cod de identificare este 120400-40.00. Schema electrică a modulului, și implicit a etajelor de VF, este reprezentată în Planșa V.

Terminalele modulului, folosite pentru funcționarea etajelor finale RGB, sunt următoarele:

– terminal 1 – intrare tensiune alimentare de 200 V pentru etajele finale;

– terminale 7, 14, 15 – conexiuni de masă;

– terminal 11 – conectare la masă prin întrerupătorul de service, atunci când se efectuează reglajul punctului de negru;

– terminal 12 – intrare tensiune de alimentare de 12 V, utilizată pentru diferite necesități ale modulului, dar și pentru alimentarea tranzistorului VT_{70}, care asigură impulsurile de stingere pe linii și pe cadre;

– terminal 13 – intrare semnal de sandcastle;

– terminal R – ieșire semnal primar de culoare -E_R cu amplitudinea de 105 V_{vv}, reglajul de contrast fiind la maxim, iar cel de luminozitate la minim;

– terminal G – ieșire semnal primar de culoare -E_G cu amplitudinea de 105 V_{vv}, reglajul de contrast fiind la maxim, iar cel de luminozitate la minim;

– terminal B – ieșire semnal primar de culoare -E_B cu amplitudinea de 105 V_{vv}, reglajul de contrast fiind la maxim, iar cel de luminozitate la minim.

Etajele finale RGB sunt constituite din amplificatoare cu sarcină activă. Acestea au avantajul unei puteri disipate minime și unei benzi de trecere în VF cât mai mare. Întrucât cele trei căi de amplificare a semnalelor primare de culoare pentru roșu, verde și albastru sunt identice ca schemă electrică, descrierea funcționării etajelor de VF se va face pentru o singură cale de culoare. Pentru exemplificare, se va alege calea de roșu. Semnalul primar de culoare E_R, furnizat de terminalul 10 al CI VI-02, de tip A232D, axat pe valoarea de 8 V, se aplică în baza tranzistorului VT_{54} de tip SF369. Tranzistorul VT_{54} este alimentat în

colector prin R_{63} cu tensiunea de 200 V, intrată în modul prin terminalul 1. Baza tranzistorului este polarizată cu 8 V, iar emitorul cu o tensiune de 7,5 V, stabilizată de dioda Zener VD_{53} de tip SZX21/7,5. Curentul care asigură tensiunea de stabilizare a diodei Zener este compus din suma curenților de emitor ai tranzistoarelor VT_{54}, VT_{52}, VT_{50} și din suma curenților care circulă prin R_{64}, R_{59}, R_{54}. Tensiunea stabilizată este filtrată cu condensatorul C_{50}, ceea ce înseamnă că toate emitoarele tranzistoarelor amintite sunt conectate la masă în curent alternativ. Sarcina activă a tranzistorului VT_{54} o reprezintă tranzistorul VT_{55}, de tip SF369, și dioda VD_{54}, de tip SAY20. Tranzistorul VT_{55} este alimentat în colector prin R_{62} cu tensiunea de 200 V și funcționează ca repetor pe emitor. Polarizarea bazei este determinată de tensiunea de colector a tranzistorului VT_{54}.

Funcționarea amplificatorului de VF din calea de roșu are la bază mecanismul care va fi descris în continuare. La o scădere bruscă a nivelului semnalului E_R, aplicat în baza tranzistorului VT_{54}, curentul de colector al acestuia scade foarte mult, ajungându-se chiar la blocarea tranzistorului. Scăderea importantă a curentului sau chiar blocarea tranzistorului determină creșterea tensiunii din colector până la aproape 200 V. Baza tranzistorului VT_{55} fiind polarizată la o tensiune mare determină o conducție puternică a lui VT_{55}. Curentul care circulă prin VT_{55} încarcă capacitatea echivalentă existentă între emitor și masă (capacitatea parazită a montajului și capacitatea de intrare a cinescopului). Încărcarea capacității se face de la sursa de 200 V prin rezistența R_{62} de valoare mică (560 Ω) și impedanța de ieșire a repetorului, care este foarte mică. Pe măsură ce capacitatea se încarcă, potențialul catodului tunului de roșu crește, ceea ce determină scăderea curentului de fascicul al acestui tun și înnegrirea zonelor din imagine care apar pe ecran pe durata existenței unei tensiuni ridicate la bornele capacității echivalente. Cu alte cuvinte, la aplicarea unor semnale corespunzătoare unor imagini cu luminozitate mică, tranzistorul VT_{54} este blocat și VT_{55} conduce.

La creșterea bruscă a semnalului E_R în baza tranzistorului VT_{54}, acesta începe să conducă, ajungând la saturație. Tensiunea din colector scade foarte mult, determinând blocarea tranzistorului VT_{55}. Anodul diodei VD_{54} fiind la potențialul de încărcare al capacității echivalente, iar catodul la un potențial mai mic, se favorizează conducția acesteia. Sursa pentru curentul care va circula prin dioda VD_{54} este reprezentată de capacitatea echivalentă. Această capacitate se va descărca rapid prin diodă, sistemul colector-emitor al VT_{54} și dioda Zener VD_{53}. Potențialul catodului cinescopului scade, curentul de fascicul crește și imaginea pe ecran este mai luminoasă.

Deci, aplicarea unor semnale corespunzătoare unor imagini cu luminozitate mare și contrast mare, determină saturarea tranzistorului VT_{54} și blocarea lui VT_{55}. În această ultimă situație, imaginea trebuie să fie clar definită și îmbogățită cu cât mai multe detalii fine. Pentru acest motiv, banda de trecere a amplificatorului de VF trebuie să fie cât mai largă, apropiindu-se de cca 5 MHz.

În cazul unui amplificator care funcționează în clasă A, banda de trecere la 3 dB este dată de relația: $B_{3\,dB}=1/2\pi\, R_sC_e$, unde R_s este rezistența de sarcină, iar C_e capacitatea echivalentă totală, considerată în paralel cu rezistența de sarcină. Pentru a obține o amplificare cât mai mare și o putere de disipație cât mai mică pe tranzistorul amplificator, rezistența de sarcină se alege de valoare cât mai mare, fapt care conduce, însă, la o scădere drastică a benzii de trecere. La amplificatorul din

Planșa V, impedanța de sarcină este compusă din rezistența de conducție a diodei VD_{54} înseriată cu impedanța colector-emitor a tranzistorului VT_{54} în regim de saturație și înseriată cu impedanța condensatorului C_{50} în paralel cu a diodei Zener VD_{53}. Valoarea acestei impedanțe este relativ mică, și ca atare se obține o bandă de trecere suficient de largă. Cu toate acestea, caracteristica de amplitudine-frecvență a amplificatorului mai necesită o compensare în domeniul frecvențelor înalte. Această compensare se realizează cu grupul R_{36}, C_{26} și bobina de corecție LD_{52}. Rezistența R_{61} asigură o protecție a tranzistoarelor amplificatorului în cazul apariției unor curenți de descărcare mari în tubul cinescop.

De la bornele rezistenței R_{37} se culege o tensiune de reacție negativă, care se aplică prin terminalul 11 al CI-A232D unui circuit de fixare. Acest circuit de fixare primește și impulsul de axare din semnalul sandcastle prin terminalul 8 al CI. Circuitul de fixare controlează în tensiune continuă amplificatorul de roșu, modificând nivelul de axare și amplitudinea semnalului primar de roșu.

Circuitul de fixare și amplificatorul sunt realizate astfel încât la o scădere a tensiunii de reacție amplitudinea semnalului crește și invers. Tensiunea de reacție este compusă din trei componente. O primă componentă dă informații asupra funcționării amplificatorului de VF, prin curentul care circulă prin R_{68} și R_{37}. Această componentă se manifestă în permanență. A doua componentă apare în timpul reglării punctului de negru. Tensiunea de pe cursorul rezistenței semireglabile R_{40} se distribuie pe divizorul R_{39}, R_{37}. Contribuția acestei tensiuni de la bornele rezistenței R_{37} servește la stabilirea nivelului tensiunii de blocare a tunului de roșu. În timpul reglării punctului de negru, se închide întrerupătorul de service. Prin această închidere se conectează la masă terminalul 11 al modulului video, respectiv terminalul 3 al CI-MCA660 și baza tranzistorului VT_{6604}, de tip SC307D. În același timp se întrerupe și funcționarea baleiajului de cadre, prin conectarea la masă a terminalului 7 al modulului de cadre. Pe ecran apare o dungă orizontală în zona centrală.

A treia componentă a tensiunii de reacție o reprezintă impulsurile de stingere a curselor inverse pe linii și cadre. Aceste impulsuri sunt formate de tranzistorul VT_{70}, de tip SS216, prin descompunerea semnalului de sandcastle, care se aplică în baza tranzistorului prin divizorul R_{72}, R_{73}. Impulsurile de polaritate negativă, rezultate în colectorul tranzistorului VT_{70}, sunt reduse ca amplitudine de divizorul R_{71}, R_{38}, R_{37}, ajungând ca, la bornele rezistenței R_{37}, impulsul de stingere linii să aibă o amplitudine de cca 2 V_{vv}. Aceste impulsuri determină, prin intervenția componentei de reacție negativă, ca pe durata stingerii de linii sau de cadre, semnalul aplicat pe catodul cinescopului să ajungă la valoarea maximă de cca 200 V, ceea ce înseamnă o blocare totală a cinescopului. Reglarea albului dinamic se realizează numai prin modificarea amplitudinii semnalelor de verde și de albastru. Cu ajutorul rezistențelor semireglabile R_{24} și R_{23} se ajustează tensiunea de comandă a amplificatoarelor de verde și albastru prin terminalele 5 și 3 ale CI-A232D, fapt care conduce la modificarea amplificării acestora.

13.2.3. Etajele finale RGB folosite în TVC Telecolor 5601 și 5602

Etajele finale RGB sunt montate pe cablajul imprimat al modulului video, al cărui cod de identificare este P23818-000.

Schema electrică de principiu este inclusă în schema modulului video, reprezentată în figura X/3. Alte elemente care contribuie la buna funcționare a acestor etaje sunt figurate în Planșa VIII.

Structura schemei electrice a etajelor

RGB din TVC Telecolor 5601 și 5602 este aceeași cu a etajelor RGB din TVC Cromatic și Telecolor 4106. Există, totuși, câteva mici deosebiri între aceste scheme, care nu modifică nici funcționarea, nici parametrii montajului. Aceste deosebiri constau în:

– simbolul de notare al elementelor active (diode și tranzistoare) folosite în schema TVC Cromatic, față de cel utilizat la elementele din schema TVC Telecolor 5601 și 5602, începe cu litera V;

– tranzistoarele care echipează amplificatoarele de VF din TV Cromatic sunt de tip SF369, fiind fabricate în fosta RDG, iar cele utilizate în AVF din TVC Telecolor 5601 și 5602 sunt de tip BF458, fiind fabricate de IPRS Băneasa;

– tranzistorul care generează impulsurile de stingere pe linii și cadre este de tip SS216 la TV Cromatic și de tip 2N2369 în TVC Telecolor 5601 și 5602;

– diodele VD_{50}, VD_{51}, VD_{54} din TV Cromatic sunt de tip SAY20, iar cele din Telecolor 5601 sunt de tip 1N4148;

– dioda Zener VD_{53} din TVC Cromatic este de tip SZX21/7,5, iar D_{53} din Telecolor 5601 și 5602 este de tip DZ7V5;

– majoritatea componentelor electronice folosite în etajele finale RGB ale TVC Cromatic și Telecolor 4106 sunt fabricate în fosta RDG, pe când componentele folosite în etajele din TVC Telecolor 5601 și 5602 sunt în mare majoritate de fabricație românească.

13.2.4. Etajele finale RGB folosite în TVC Cromatic 02 și Telecolor 4507

Etajele finale RGB sunt montate pe cablajul imprimat al modulului video, al cărui cod de identificare este P23755-000. Schema electrică de principiu este inclusă în schema modulului video, care este reprezentată în fig. VII/2.

Configurația schemei electrice și valorile componentelor pasive incluse în aceasta sunt aceleași, atât pentru etajele finale RGB din TVC Cromatic, cât și din TVC Cromatic 02. Unele mici diferențe rezidă din numerotarea diferită a componentelor active și pasive, precum și din folosirea unor diode de alt tip și de altă fabricație. Diodele VD_{5306}, VD_{5307} și VD_{5308} din schema TVC Cromatic 02 sunt de tip KD521G, fabricate în fosta URSS.

Există însă și câteva deosebiri de fond, privind funcționarea de ansamblu a circuitelor de videofrecvență. Aceste deosebiri se referă la:

– circuitele de axare, de stingere pe linii și cadre și de stabilire a nivelului de negru sunt realizate cu scheme diferite pentru cele două familii de TVC și sunt incluse în circuite integrate diferite (A232D pentru Cromatic și A3501D pentru Cromatic 02);

– tensiunea de reacție se aplică la terminalele 11, 13, 15 ale CI-A232D pentru familia Cromatic și la terminalele 2, 5, 27 ale CI-A3501D pentru familia Cromatic 02;

– limitarea curentului de fascicul se face și pe baza informațiilor provenite din tensiunea de reacție. Mecanismul de limitare se desfășoară după cum este descris în continuare. La creșterea curentului de fascicul peste limita admisibilă, tensiunea de reacție totală începe să scadă sub 6 V. Diodele VD_{5302}, de tip SAY20, și VD_{5303}, de tip SAM62, care erau blocate pentru tensiunea de reacție de 6 V, încep să se deblocheze pe măsură ce scade tensiunea din catodul acestora. Conducția diodelor modifică potențialul de la terminalul 23 al CI-A3501D. Detectorul de prag, care primește tensiunea de la terminalul 23, o compară cu nivelul impulsului de stingere pe orizontală, preluat din impulsul sandcastle, dând la ieșire o tensiune care modifică valoarea curentului ce circulă prin terminalul 19 al CI. Corelația dintre tensiunea din terminalul 23 și curentul care circulă

prin terminalul 19 este dată de următoarele valori:

$U_{23} \geq 6$ V –> $I_{19} \leq 2{,}5$ μA;

U_{23}=5,8 V –> I_{19}=0,7 mA;

U_{23}=5,7 V –> I_{19}=10 mA;

U_{23}=5,6 V –> I_{19}=16 mA.

Se observă că pe măsură ce tensiunea de reacție scade, scade tensiunea U_{23}, crește curentul I_{19}, scade tensiunea din terminalul 19, scade contrastul, scade amplitudinea semnalului primar de culoare, scade curentul de fascicul.

– tensiunea de reglare a albului dinamic se aplică la terminalele 3, 5 ale CI-A232D pentru TV Cromatic și la terminalele 21, 22 ale CI-A3501D pentru TV Cromatic 02;

– potențiometrele de reglare a tensiunii pentru obținerea albului dinamic sunt R_{23}, R_{24} pentru TV Cromatic și R_{5317}, R_{5318} pentru TV Cromatic 02;

– amplificatoarele asupra cărora acționează tensiunea de reglare a albului dinamic sunt diferite de cele asupra cărora acționează tensiunea de reacție negativă în cazul TVC Cromatic 02 și Telecolor 4507.

13.2.5. Etajele finale RGB folosite în TVC Telecolor 5603 și Topcolor 5101

Etajele finale RGB din TVC menționate în titlu sunt montate pe cablajul imprimat al modulului video, al cărui cod de identificare este P23911-000. Schema electrică de principiu este inclusă în schema modulului video, care este reprezentată în fig. XV/2.

Schema electrică a etajelor finale RGB și a circuitelor ajutătoare din familia TVC Telecolor 5603 este identică cu cea folosită în familia TVC Cromatic 02 sub aspectul configurației, valorilor componentelor electrice pasive și parametrilor de funcționare (tensiuni, curenți, amplificări etc.).

Există câteva mici deosebiri între cele două scheme, care se referă la:

– numerotarea componentelor active și pasive, care folosește prefixul 73 la familia Telecolor 5603 și 53 la familia Cromatic 02;

– tranzistoarele T_{7303}÷T_{7308} din TVC Telecolor 5603 sunt de tip BF459, iar tranzistoarele VT_{5303}÷VT_{5308} din TVC Cromatic 02 sunt de tip SF369;

– tranzistorul T_{7302} din TVC Telecolor 5603 este de tip 2N2369, iar VT_{5302} din TVC Cromatic 02 este de tip SS216;

– tranzistorul T_{7301} din TVC Telecolor 5603 este de tip BC172B, iar VT_{5301} din TVC Cromatic 02 este de tip SS216;

– diodele D_{7306}÷D_{7308} din TVC Telecolor 5603 sunt de tip 1N4148, iar diodele VD5306÷VD5308 din TVC Cromatic 02 sunt de tip KD521G;

– dioda D_{7305} din TVC Telecolor 5603 este de tip 1N4148, iar dioda VD_{5305} din TVC Cromatic 02 este de tip SAY20;

– cea mai mare parte din componentele active și pasive folosite în familia TVC Telecolor 5603 sunt de fabricație românească, pe când majoritatea componentelor folosite în familia de TVC Cromatic 02 sunt fabricate în fosta RDG.

13.3. Reglarea etajelor finale RGB

13.3.1. Reglarea etajelor finale RGB folosite în TVC Telecolor 3006, 3007

Redarea corectă a imaginilor alb-negru (sau a imaginilor în culori în cazul reducerii saturației la zero) este condiționată de funcționarea și reglarea corectă a celor trei etaje finale de culoare. Pentru efectuarea corectă a acestor reglaje sunt necesare:

– un generator de semnal RF-AN.

– un voltmetru cu $R_i \geq 20$ kΩ/V.

Echilibrarea punții de curent continuu M_{33}-M_{34} (R_{5364})

– Se aplică la intrarea TV un semnal de TV-AN, sau un semnal de TV în culori, fiind necesară în acest caz anularea saturației cu butonul corespunzător.

– Potențiometrul de luminozitate de pe panoul aparatului se reglează într-o poziție medie (eventual se măsoară +6 V, pe cursor, în contactul 6 al Bu 1004 și St 5004).

– Se reglează contrastul la minim (sau se pune M_{30} la masă).

– Potențiometrele R_{56}, R_{57}, R_{58} se rotesc spre stânga (la maxim).

– Potențiometrul R_{5632} (de ajustare a tensiunii U_{G2}) se rotește la dreapta spre minim).

– Se conectează voltmetrul între M_{33} și M_{34}.

– Se ajustează R_{5364} până când tensiunea indicată este 0 V ± 50 mV.

Reglarea punctului de negru (R_{56}, R_{57}, R_{58})

– Se îndepărtează voltmetrul dintre M_{33} și M_{34}.

– Se conectează cosa M_{21} la masă. Astfel se scoate din funcțiune baleiajul vertical (M_{21} se află pe șasiu).

– Se rotește ușor R_{5632} spre minim, până când apare la mijlocul ecranului o dungă slabă, de o anumită culoare. Această culoare depinde de tubul cinescop și este determinată de tunul cu cea mai mare tensiune de tăiere.

În continuare se va acționa pe rând asupra celor două potențiometre de reglaj al nivelului de negru care *nu corespund* fasciculului apărut, până când și celelalte două culori primare devin vizibile sub forma unor dungi subțiri, de-abia sesizabile, Prin amestec va apărea o dungă fină, albă.

Se reamintește că:

R_{56} corespunde fasciculului de roșu;

R_{57} corespunde fasciculului de verde;

R_{58} corespunde fasciculului de albastru.

– Se înlătură scurtcircuitul din M_{21} și M_{30}.

Reglarea albului dinamic (R_{37}, R_{38})

– Se reglează contrastul imaginii la circa 3/4 din valoarea maximă.

– Se reglează luminozitatea în poziție normală.

– Se reglează succesiv R_{37} și R_{38}, până când zonele albe ale imaginii nu mai prezintă nici o tentă dominantă de culoare, obținându-se cea mai bună impresie de incolor.

Observații

– Reglarea negrului și albului trebuie să fie efectuate cu acuratețe; verificarea se face prin reglarea luminozității de la minim la maxim, în condițiile unui contrast minim, mediu și maxim. În nici unul din cazuri nu trebuie să apară nuanțe color. În situații de compromis, se va prefera o tentă de gri „pământiu", având culoarea cerului înnorat.

– din cauza modificării în timp a tensiunilor de tăiere și a eficienței corespunzătoare celor trei tipuri de luminofori, este posibil ca după câteva sute de ore de funcționare a televizorului să fie necesară reajustarea punctului de negru și alb. Reglajul necesar este simplu și nu necesită aparatură.

13.3.2. Reglarea etajelor finale RGB folosite în TVC Cromatic, Cromatic 02, Telecolor 4106, 4507, 5601, 5602, 5603, TopColor 5101

Condițiile pregătitoare și metodica de reglare a punctului de negru și a albului dinamic pentru TVC menționate în titlu se vor prezenta în tabelul 13.1.

Tabelul 13.1.

Nr. crt.	Denumire televizor	Reglare punct de negru		Reglare alb dinamic	
		Condiții pregătitoare	**Elemente reglate și scop urmărit**	**Condiții pregătitoare**	**Elemente reglate și scop urmărit**
0	1	2	3	4	5
1	Cromatic, Telecolor 4106, Telecolor 5601, Telecolor 5602	– Borna de antenă necuplată la sursa de semnal. – Potențiometrul de contrast se reglează la minim. – Potențiometrul de luminozitate se reglează pe o poziție medie (6 V pe cursor). – Comutatorul de service apăsat. – Potențiometrele R7330 (albastru), R7332 (verde), R7337 (roșu) se reglează spre minim pentru a se obține pe fiecare catod tensiunea de 165 V. – Potențiometrul de accelerare (R6602 sau R6507) se reglează până la apariția unei dungi fine pe orizontală.	– Se reglează două dintre potențiometrele R7330, R7332, R7337 (corespunzătoare culorilor care n-au apărut în linia orizontală) până la obținerea unei dungi orizontale fine albe. – Dacă prin acest reglaj nu s-a obținut dunga albă, atunci se acționează asupra tuturor până la obținerea acesteia.	– Borna de antenă cuplată la o sursă de semnal color sau A-N. – Comutatorul de service necuplat. – Potențiometrul de contrast se reglează la 3/4 din cursa maximă. – Potențiometrul de saturație se reglează la minim. – Potențiometrul de luminozitate se reglează pentru o imagine normală.	– Se reglează iterativ cele două potențiometre R7323 și R7324, până când zonele de luminozitate maximă ale imaginii nu prezintă nici o tentă dominantă de culoare, obținându-se cea mai bună impresie de „incolor". – Se verifică impresia de „incolor" pentru mai multe poziții ale contrastului și luminozității.

0	1	2	3	4	5
2	Cromatic 02, Telecolor 4507, Telecolor 5603, TopColor 5101.	Idem pct. 1, cu mențiunea că potențiometrele de reglare a punctului de negru pentru Cromatic 02 și Telecolor 4507 sunt: R5336 (roșu), R5344 (verde), R5352 (albastru), iar pentru Telecolor 5603 și TopColor 5101 sunt: R7336, R7344 și R7352, precum și faptul că întreruptorul de service are codul S6201.	Idem pct. 1, cu mențiunea că potențiometrele care se vor regla sunt R5336, R5344, R5352 pentru Cromatic 02 și Telecolor 4507 și R7336, R7344, R7352 pentru Telecolor 5603 și TopColor 5101.	Idem pct. 1.	Idem pct. 1, cu mențiunea că potențiometrele care se vor regla sunt R5317, R5318 pentru Cromatic 02, Telecolor 4507 și R7317, R7318 pentru Telecolor 5603 și TopColor 5101.

Cele două observații de la sfârșitul paragrafului 13.3.1. sunt valabile și pentru televizoarele din paragraful 13.3.2.

13.4. Depanarea etajelor finale RGB

Defectele etajelor finale RGB pot fi puse în evidență atât prin redarea unor imagini în culori, cât și a unor imagini AN. Așa cum va rezulta și din tabelul 13.2, defectele prezentate se pot referi la toate cele trei etaje finale existente (în acest caz nu apar nuanțe pronunțate de culoare pe ecran) sau pot afecta doar unul din cele trei etaje (în această situație apar diverse nuanțe color). Dacă un defect al unui etaj final atrage după sine scăderea tensiunii din colectorul tranzistorului final, pe ecran va apărea o culoare pronunțată, corespunzătoare etajului respectiv. Dacă defectul provoacă creșterea tensiunii din colector (sau chiar blocarea etajului), nuanța de bază a imaginii de pe ecran va fi determinată de lipsa culorii respective. Un astfel de defect în cazul amplificatorului de albastru produce o nuanță de galben, pentru amplificatorul de verde produce mov, iar pentru etajul de roșu produce turcoaz.

Așa cum rezultă și din tabel, defectele etajelor finale care se manifestă prin lipsa unei culori de bază se caracterizează prin faptul că această culoare lipsește și în cazul emisiunilor alb-negru, imaginea având o tentă pronunțată de culoare. Aceste defecte nu pot fi confundate cu cele care sunt localizate în decodor, deoarece în cazul acestor defecte poate lipsi o anumită culoare, dar imaginea în alb-negru rămâne corectă.

Defectele din decodor care au ca urmare deplasarea nivelelor de curent continuu a semnalelor diferență de culoare de la ieșire pot produce de asemenea nuanțe pronunțate color ale imaginii redate (vezi capitolul 10).

Pentru a nu confunda aceste defecte cu cele prezentate în capitolul de față, se vor efectua măsurări în curent continuu la terminalele modulului video, unde se primesc următoarele semnale:

– semnalele diferență de culoare R-Y, G-Y și B-Y;

– semnalul de luminanță Y;

– tensiunea de axare pentru semnalele mai sus amintite.

În lipsa unui osciloscop, depanarea etajelor finale RGB se poate realiza și cu ajutorul unui voltmetru de c.c. cu condiția cunoașterii dinainte a valorilor normale ale unor tensiuni, și în special a celor din electrozii tranzistoarelor finale de VF. Un exemplu concludent îl reprezintă tensiunile înscrise pe schema amplificatoarelor de VF din TVC Telecolor 3006, 3007. Deoarece tensiunea de colector variază cu poziția potențiometrelor de luminozitate și contrast, în cele ce urmează se vor da domeniile de variație ale acestora în funcție de poziția contrastului și luminozității la televizoarele Telecolor 3006 și 3007.

Aceste valori variază în anumite limite, după cum urmează:

a) U_c=133÷160 V pentru luminozitate și contrast maxim;

b) U_c=135÷163 V pentru luminozitate maximă și contrast minim;

c) U_c=154÷175 V pentru luminozitate minimă și contrast maxim;

d) U_c=190÷200 V pentru luminozitate și contrast minim.

Tensiunile de mai sus au fost măsurate în condițiile recepției unui semnal de TV în culori PAL sau SECAM, corespunzător unor bare normale color saturate 75%. Componentele electronice active fabricate în fosta RDG sau fosta URSS și utilizate în etajele finale RGB din televizoarele analizate în capitolul 13 au echivalente de fabricație românească. Această echivalență este prezentată în tabelul 13.3.

Tabelul 13.2.

Nr. crt.	Simptom	Cauză	Etaj (circuit) defect	Elemente de circuit posibil defecte	Tip televizor
0	1	2	3	4	5
1	Luminozitatea ecranului este prea mare sau prea mică (eventual lipsă rastru) fără ca imaginea să aibă o tentă de color. – Tensiunea de reglare a luminozității la intrarea în modulul de video este corectă. – Tensiunile din terminalele 10, 8 și 5 ale CI-A231D sunt corecte.	Tensiunea din terminalul 12 al CI-A231D nu este corectă în situațiile: a) tensiunea la terminalul 6 al CI-A231D nu este corectă; b) impulsurile la terminalul 12 al CI-A231D nu sunt corecte; c) tensiunea la terminalul 6 și impulsurile la terminalul 12 sunt corecte.	Circuit de reglare a luminozității.	a) Întrerupere: R_{26}, R_{1363}; – Pierderi rezistive intermitente: C_{22}; b) Întrerupere: R_{09}, R_{20}, R_{21}, R_{61}, C_{11}, D_{02}, D_{03}; c) Pierderi rezistive intermitente: C_{17}; – Defect: A231D.	Telecolor 3006 și 3007

0	1	2	3	4	5
2	Imagine cu tentă de color, independent de conținutul acesteia	– Etaje de reglare a nivelului de negru blocate; – Tensiunile de la terminalele 10, 8, 5 ale CI-A231D sunt egale; – Nu acționează cele trei potențiometre de reglaj al nivelului de negru.	– Etajul comutator pentru cele trei circuite de reglare a nivelului de negru; – Circuitele de reglare a nivelului de negru.	– Întrerupere: R_{54}, R_{60}; – Defect: T_{07} (întrerupere joncțiune B-E sau zonă C-E).	Telecolor 3006 și 3007
		Nivelul de negru nu se reglează pe nici unul dintre cei trei catozi.	Circuitele de reglare ale nivelului de negru.	– Întrerupere: R_{25}, R_{70}; – Defect: VT_{70} (T_{70}), CI-A232D.	Cromatic, Telecolor 4106, Telecolor 5601, 5602
		Nivelul de negru nu se reglează pe unul dintre catozii cinescopului.	Circuitele de reglare ale nivelului de negru.	– Întrerupere: R_{28}, R_{29}, R_{33}, R_{34}, R_{38}, R_{39}; – Defect: CI-A232D.	
		Nivelul de negru nu se reglează pe nici unul dintre cei trei catozi.	Circuitele de reglare ale nivelului de negru.	– Întrerupere: R_{26}, R_{59} (prefixul este 53 sau 73 funcție de televizor); – Defect: VT_{5302} (T_{7302}), CI-A3501D (TDA3501).	Cromatic 02, Telecolor 4507, 5603, TopColor 5101
		Nivelul de negru nu se reglează pe unul dintre catozii cinescopului.	Circuitele de reglare ale nivelului de negru.	– Întrerupere: R_{33}, R_{35}, R_{41}, R_{43}, R_{49}, R_{51} (prefixul este 53 sau 73 funcție de televizor); – Defect: CI-A3501D (TDA3501).	

0	1	2	3	4	5
3	Imagine foarte strălucitoare, albă și defocalizată	Tensiunea din catozii tuburilor cinescopului a scăzut mult sub valoarea normală.	Etajele de reglare a nivelelor de negru.	Întrerupere: R_{59}	Telecolor 3006 și 3007
			Circuitul de limitare a curentului de fascicul	– Întrerupere: R_{6615}; – Defect: VT_{6604} (T_{6604}).	Cromatic, Telecolor 4106, 5601, 5602
				– Întrerupere: R_{5312} (R_{7312}); – Defect: A3501D (TDA3501)	Cromatic 02, Telecolor 4507, 5603, TopColor 5101
4	Punctul de alb are o tendință pronunțată spre albastru	Semnalul de atac al emitorului tranzistorului T_{03} este prea mare.	Circuitul de intrare al amplificatorului de albastru.	Scurtcircuit: C_{16}	Telecolor 3006 și 3007
		Semnalul de atac al bazei tranzistorului amplificatorului de albastru este prea mare.	Circuitul de intrare al amplificatorului de albastru.	– Creștere valoare rezistență între cursor și masă: R_{23}; – Defect: A223D.	Cromatic, Telecolor 4106, 5601, 5602
			– Circuitul de intrare al amplificatorului de albastru – Circuitul de reacție	– Întrerupere: dioda VD_{5303} (cea corespunzătoare amplificatorului de B) sau D_{7309}; – Creștere valoare rezistență între cursor și masă: R_{5317} (R_{7317}); – Defect: CI-A3501D (TDA3501)	Cromatic 02, Telecolor 4507, Telecolor 5603, TopColor 5101

0	1	2	3	4	5
5	Imagine extrem de strălucitoare și cu tentă intensă de albastru	Tensiunea din catodul tunului de albastru este prea mică.	– Amplificatorul final de albastru – Etajul de reglare a nivelului de negru pentru -E_B	– Întrerupere: R44, L_{04}; – Scurtcircuit: zona C-E T_{03}, T_{06}.	Telecolor 3006, 3007
			Amplificatorul final de albastru	– Întrerupere: R_{52}; – Defect: VT_{51} (T_{51}).	Cromatic, Telecolor 4106, 5601, 5602
			Amplificatorul final de albastru	– Întrerupere: R_{5357} (R_{7357}); – Defect: VT_{5308} (T_{7308}).	Cromatic 02, Telecolor 4507, 5603, TopColor 5101
6	În regim AN imaginea are o tentă pronunțată de galben (lipsește conținutul de albastru). În regim color lipsește culoarea albastră din imagine.	Tensiunea din catodul tunului de albastru este foarte mare, cca 200 V.	– Amplificatorul final de albastru – Etajul de reglare a nivelului de negru pentru -E_B	Întrerupere: R32, R_{35}, R_{38}, R_{41}, R_{53}, R_{58}, joncțiune B-E T_{03} și T_{06}, zonă C-E T_{03}, conector din colector T_{03}	Telecolor 3006, 3007
			Amplificatorul final de albastru	– Întrerupere: traseu colector sau emitor VT_{50} (T_{50}), traseu cuprins între terminal 14 al CI-A232D și bază VT_{50} (T_{50}); – Defect: VT_{50} (T_{50}).	Cromatic, Telecolor 4106, 5601, 5602

0	1	2	3	4	5
				– Întrerupere: traseu colector sau emitor VT_{5307} (T_{7307}), traseu cuprins între terminal 4 al CI-A3501D (TDA3501) și bază VT5307 (T_{7307}); – Defect: VT_{5307} (T_{7307}).	Cromatic 02, Telecolor 4507, 5603, TopColor 5101
7	Punctul de alb are o tendință pronunțată spre verde	Semnalul de atac al emitorului T_{02} este prea mare	Circuitul de intrare al amplificatorului de verde	Scurtcircuit: C_{15}	Telecolor 3006 și 3007
		Semnalul de atac al bazei tranzistorului amplificatorului de verde este prea mare	Circuitul de intrare al amplificatorului de verde	– Creștere valoare rezistență între cursor și masă: R_{24}; – Defect: CI-A223D.	Cromatic, Telecolor 4106, 5601, 5602
			– Circuitul de reacție; – Circuitul de intrare al amplificatorului de verde	– Întrerupere: VD_{5303} (cea corespunzătoare amplificatorului de verde) sau D_{7303}; – Creștere valoare rezistență între cursor și masă: R_{5318} (R_{7318}); – Defect: CI-A3501D (TDA3501).	Cromatic 02, Telecolor 4507, Telecolor 5603, TopColor 5101

0	1	2	3	4	5
8	Imagine extrem de strălucitoare și cu tentă intensă de verde	Tensiunea din catodul tunului de verde este prea mică	– Amplificatorul final de verde – Etajul de reglare a nivelului de negru pentru -E_G	– Întrerupere: R43, L_{03}; – Scurtcircuit: zona C-E la T_{02} sau T_{05}.	Telecolor 3006, 3007
			Amplificatorul final de verde	– Întrerupere: R_{57}; – Defect: VT_{53} (T_{53}).	Cromatic, Telecolor 4106, 5601, 5602
				– Întrerupere: R_{5330} (R_{7330}); – Defect: VT_{5306} (T_{7306}).	Cromatic 02, Telecolor 4507, Telecolor 5603, TopColor 5101
9	În regim AN, imaginea are o tentă pronunțată de mov (lipsește conținutul de verde). În regim color lipsește culoarea verde.	Tensiunea din catodul tunului de verde este foarte mare, cca 200 V.	– Amplificatorul final de verde – Etajul de reglare a nivelului de negru pentru -E_G	Întrerupere: R31, R_{34}, R_{37}, R_{40}, R_{52}, R_{57}, joncțiune B-E T_{02} sau T_{05}, zonă C-E T_{02}, conector din colectorul lui T_{02}	Telecolor 3006 și 3007
			Amplificatorul final de verde	– Întrerupere: traseu colector sau emitor VT_{52} (T_{52}), traseu cuprins între terminal 12 al CI-A232D și bază VT_{52} (T_{52}); – Defect: VT_{52} (T_{52}).	Cromatic, Telecolor 4106, 5601, 5602

0	1	2	3	4	5
				– Întrerupere: traseu colector sau emitor VT_{5305} (T_{7305}), traseu cuprins între terminal 1 al CI-A3501D (TDA3501) și bază VT_{5305} (T_{7305}); – Defect: VT_{5305} (T_{7305}).	Cromatic 02, Telecolor 4507, Telecolor 5603, TopColor 5101
10	Punctul de alb are o tendință pronunțată spre roșu	Semnalul de atac al emitorului T_{01} este prea mare	Circuitul de intrare al amplificatorului de roșu	Scurtcircuit: C_{14}	Telecolor 3006, 3007
		Semnalul de atac al bazei tranzistorului amplificatorului de roșu este prea mare	Circuitul de intrare al amplificatorului de roșu	Defect: CI-A223D	Cromatic, Telecolor 4106, 5601, 5602
			– Circuitul de reacție; – Circuitul de intrare al amplificatorului de roșu.	– Întrerupere: VD_{5302} (D_{7302}); – Defect: CI-A3501D (TDA3501)	Cromatic 02, Telecolor 5603, TopColor 5101
11	Imagine extrem de strălucitoare și cu tentă intensă de roșu	Tensiunea din catodul tunului de roșu este prea mică	– Amplificatorul final de roșu – Etajul de reglare a nivelului de negru pentru $-E_R$	– Întrerupere: R42, L_{02}; – Scurtcircuit: zona C-E la T_{01} sau T_{04}.	Telecolor 3006, 3007
			Amplificatorul final de roșu	– Întrerupere: R_{62}; – Defect: VT_{55} (T_{55}).	Cromatic, Telecolor 4106, 5601, 5602

0	1	2	3	4	5
				– Întrerupere: R_{5328} (R_{7328}); – Defect: VT_{5304} (T_{7304}).	Cromatic 02, Telecolor 4507, 5603, TopColor 5101
12	În regim AN, imaginea are o tentă pronunțată de turcoaz (lipsește conținutul de roșu). În regim color lipsește culoarea roșie.	Tensiunea din catodul tunului de roșu este foarte mare, cca 200 V.	– Amplificatorul final de roșu – Etajul de reglare a nivelului de negru pentru $-E_R$	Întrerupere: $R30$, R_{33}, R_{36}, R_{39}, R_{51}, R_{56}, joncțiune B-E T_{01} sau T_{04}, zonă C-E T_{01}	Telecolor 3006, 3007
			Amplificatorul final de roșu	– Întrerupere: traseu colector sau emitor VT_{54} (T_{54}), traseu cuprins între terminal 10 CI-A232D și bază VT_{54} (T_{54}); – Defect: VT_{54} (T_{54}).	Cromatic, Telecolor 4106, 5601, 5602
				– Întrerupere: traseu colector sau emitor VT_{5303} (T_{7303}), traseu cuprins între terminal 26 CI-A3501D (TDA3501) și bază VT_{5303} (T_{7303}); – Defect: VT_{5303} (T_{7303}).	Cromatic 02, Telecolor 4507, Telecolor 5603, TopColor 5101
13	Cursa de întoarcere pe cadre vizibilă pe imagine	Lipsă impuls stingere cursă întoarcere pe cadre	Circuitul de aplicare a impulsurilor de stingere cursă întoarcere pe cadre	– Întrerupere: R_{5761}, R_{61}, R_{09}, D_{02}; – Defect: CI-A231D.	Telecolor 3006, 3007

0	1	2	3	4	5
				– Întrerupere: R_{08}, R_{71}, R_{72}; – Defect: CI-MCA660, CI-A232D.	Cromatic, Telecolor 4106, 5601, 5602
				– Întrerupere: R_{5359} (R_{7359}); – Defect: CI-A3501D (TDA3501).	Cromatic 02, Telecolor 4507, Telecolor 5603, TopColor 5101

Tabelul 13.3.

Nr. crt.	Tip componentă	Fabricant	Cod original	Echivalent românesc	Televizor în care se utilizează
1	Tranzistor n.p.n.	RFT-RDG	SC236 D	BC171A, BC172A	Telecolor 3006, 3007
2	Tranzistor n.p.n.	RFT-RDG	SF358	BF458	
3	Diodă siliciu	RFT-RDG	SAY20	1N4148	
4	Diodă siliciu	RFT-RDG	SAY30	1N4148	
5	Tranzistor p.n.p.	RFT-RDG	SC307D	BC250A	Cromatic și Telecolor 4106
6	Tranzistor n.p.n.	RFT-RDG	SS216	BC171A	
7	Tranzistor n.p.n.	RFT-RDG	SF369	BF458	
8	Diodă siliciu	RFT-RDG	SAY20	1N4148	
9	Diodă Zener	RFT-RDG	SZX21/7,5	DZ7V5	
10	Tranzistor n.p.n.	RFT-RDG	SS216	2N2369	Cromatic 02 și Telecolor 4507
11	Tranzistor n.p.n.	RFT-RDG	SF369	BF459	
12	Diodă siliciu	RFT-RDG	SAY20	1N4148	

Nr. crt.	Tip componentă	Fabricant	Cod original	Echivalent românesc	Televizor în care se utilizează
13	Diodă dublă	RFT-RDG	SAM62	2x1N4148	
14	Diodă siliciu	Firme din URSS	KD521G	1N4148	
15	Diodă Zener	RFT-RDG	SZX19/7,5	DZ7V5	

14.1. Generalităţi

Tuburile cinescop utilizate pentru echiparea receptoarelor de TV în culori fabricate în ţară au diagonale de 51 cm, 56 cm şi 67 cm. Tuburile cu diagonala de 51 cm au unghiul de deflexie de 90°, iar celelalte două variante au unghiul de deflexie de 110°. La toate trei variantele diametrul gâtului este de 29 mm sau 29,5 mm.

Toate variantele de tub sunt autoconvergente şi au tunurile dispuse în linie: „In Line" sau „PIL".

Ansamblul autoconvergent care asigură o imagine fără erori de puritate este format din tubul cinescop împreună cu blocul de deflexie şi unitatea multipol. Acestea din urmă sunt fixate rigid pe gâtul cinescopului şi sunt prereglate în fabrica producătoare de cinescoape.

Cinescoapele asigură redarea imaginilor color cu ajutorul fasciculelor electronice emise de trei sisteme de generare, dispuse coplanar în interiorul gâtului tubului. Fasciculele se încrucişează (converg) în planul unei măşti perforate în benzi verticale (masca este realizată din tablă de oţel cu grosimea de 0,1 mm), după care diverg, lovind fiecare luminoforul corespunzător. Fiecărei benzi verticale din mască îi corespund trei benzi verticale de luminofori (roşu, verde şi albastru). Excitarea luminoforilor la impactul acestora cu cele trei fascicule de electroni generează radiaţii luminoase colorate, a căror intensitate este dependentă de mărimea fluxurilor de electroni. Aceste radiaţii luminoase sunt sintetizate de ochiul uman şi transformate într-o imagine color sau alb-negru, după caz.

În acest capitol nu se va insista asupra principiului de funcţionare al tubului cinescop, întrucât acesta este prezentat pe larg în alte lucrări de specialitate.

14.2. Elemente constructive ale tubului cinescop şi plăcii TK. Polarizarea electrozilor

Părţile constructive esenţiale ale unui tub cinescop „IN LINE", având diagonala de 51 cm, 56 cm sau 67 cm, sunt următoarele:

- soclul;
- tunurile cu sistemele de generare a fasciculelor de electroni;
- ecranul magnetic intern;
- ecranul acoperit cu luminofori;
- masca cu fante;
- corpul de sticlă, format din gât, con şi suprafaţa frontală.

Elementele care se montează pe gâtul cinescopului (unitatea de deflexie, unitatea multipol pentru convergenţă şi puritate, inelele de fixare, suporţii de susţinere etc.) diferă ca formă, natură şi mod de fixare în funcţie de diagonala tubului, iar în cadrul aceleiaşi diagonale diferă funcţie de fabricant. Pentru exemplificare, în fig. 14.1 se prezintă un detaliu constructiv referitor la două tuburi cu diagonala de 56 cm; unul de fabricaţie europeană, tip A56-701X (PIL) şi altul de fabricaţie japoneză, 560ETB 22TC03 (IN LINE). Se menţionează că pentru cinescopul A56-701X există şi o altă variantă cu unitatea multipol formată din 4 perechi de magneţi (se adaugă încă o pereche de magneţi „cvadripol").

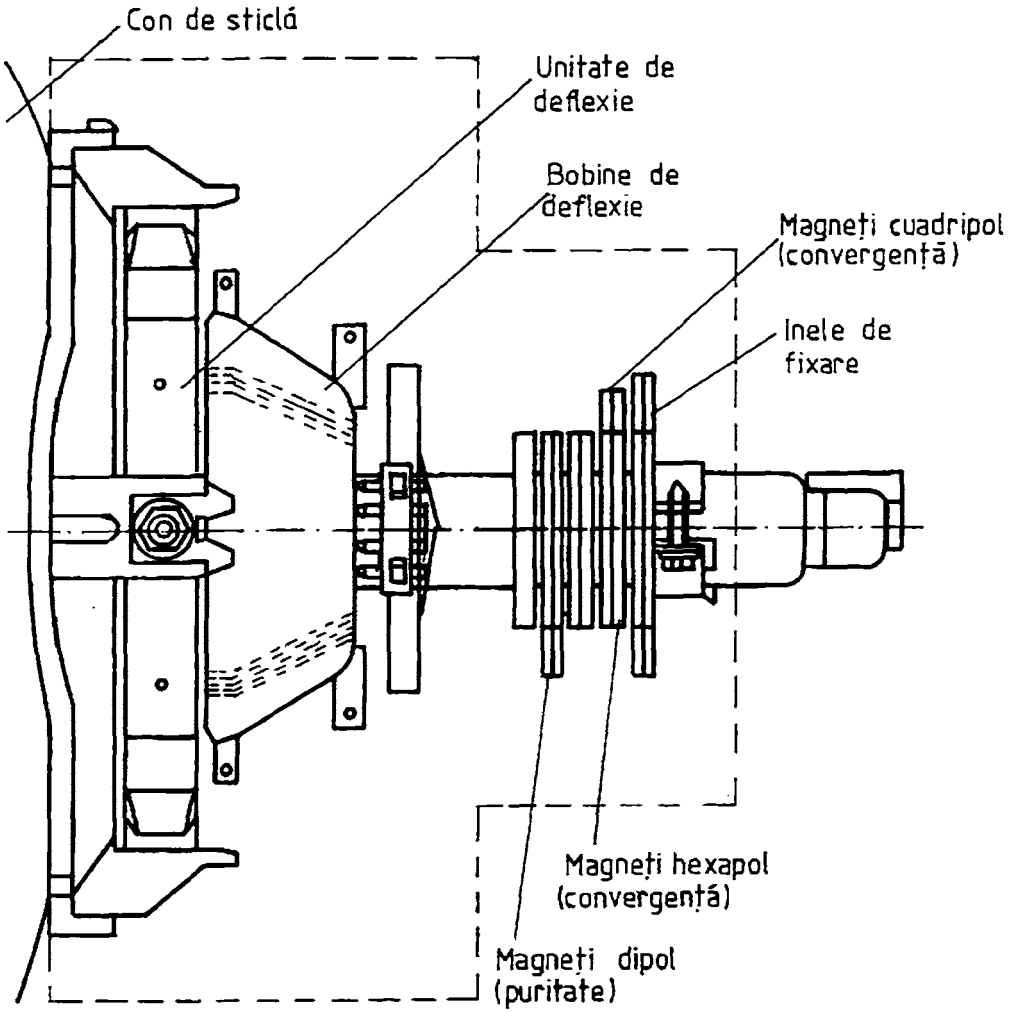


Fig. 14.1.a Detaliu constructiv: tubul A56-701X.

14.2.1. Soclul tubului cinescop

Soclul folosit la cele trei tuburi cinescop cu diagonale diferite are în principiu aceeași structură constructivă. Soclul conține 9 contacte separate, compartimentate cu ajutorul unor nervuri de material plastic, în scopul evitării unor descărcări între electrozi. Soclul se montează pe placa TK. Acesta mai conține pentru fiecare terminal o lamelă de contact elastică și eclatori încorporați pentru toți electrozii, cu excepția grilei G_3. Semnificația terminalelor este următoarea:

terminal 1 – grila G_3, conectată la eclator printr-un conector separat;

terminal 4 – contactul comun de masă al eclatorilor înglobați în soclul montat pe placa TK;

terminal 5 – grila G_1;

terminal 6 – catodul comandat de semnalul de verde ($-E_G$);

terminal 7 – grila G_2;

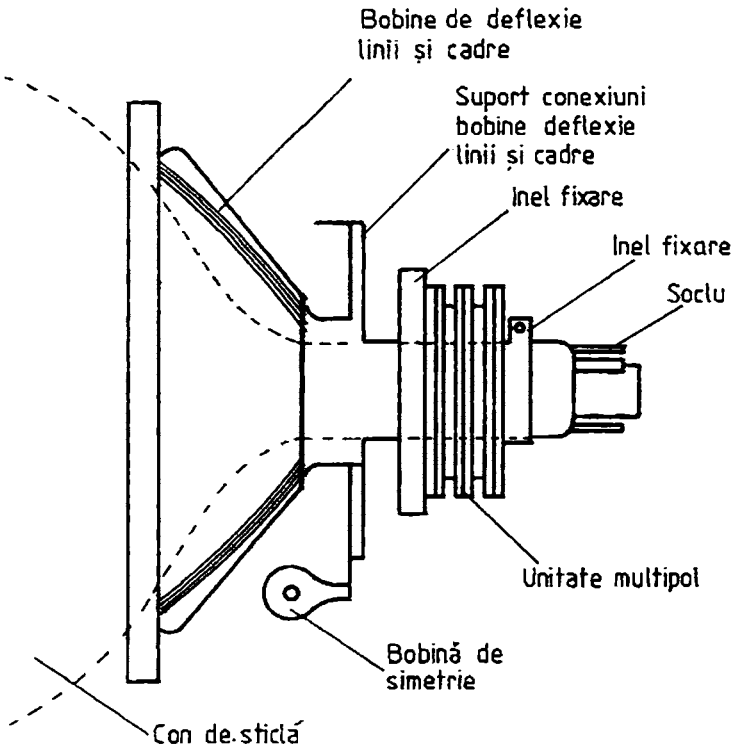


Fig. 14.1.b Detaliu constructiv: tubul 560 ETB 22TC03.

terminal 8 – catodul comandat de semnalul de roșu ($-E_R$);

terminal 9 – filamentul;

terminal 10 – contactul de masă al filamentului;

terminal 11 – catodul comandat de semnalul de albastru ($-E_B$).

Anodul are o bornă specială, dispusă pe conul cinescopului, în scopul alimentării tubului cu FIT, prin intermediul unui cablu FIT și al unui contact protejat de o ciupercă (ventuză) de masă plastică.

14.2.2. Tunul electronic

Tunul electronic reprezintă sistemul de generare a fasciculului de electroni și de dirijare a acestuia către luminofori. O secțiune printr-un tun este dată în fig. 14.2.

În fig. 14.2 sunt reprezentate și liniile de forță ale câmpurilor electrice, care rezultă din tensiunile aplicate pe electrozi. Tunul cinescopului se caracterizează printr-o grilă ecran (G_2) groasă și o lentilă electrostatică bipotențială de tensiune

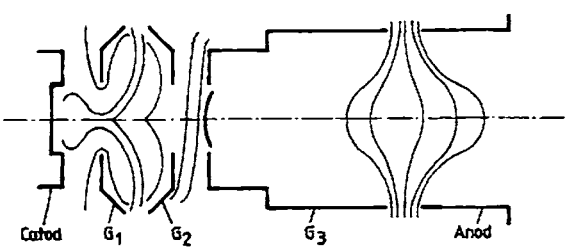


Fig. 14.2. Secțiune printr-un tun.

mare (U_{G3}=7 kV). Cele două grile contribuie la accelerarea, respectiv focalizarea fasciculului de electroni, permițând prin aceasta mărirea gradului de definiție al imaginii. Cele trei tunuri electronice sunt fixate într-un plan orizontal, apropiate unul de celălalt. O asemenea dispunere reprezintă sistemul „In Line". Dacă tunurile formează un ansamblu rigid, sistemul este de tip „PIL" (Precision In Line).

Catozii celor trei tunuri sunt separați electric, iar grilele G_1, G_2, G_3 sunt legate împreună trei câte trei. Acest mod de legare a grilelor între ele simplifică modulul de comandă și polarizare a tubului cinescop, reducând numărul tensiunilor de polarizare de la 9 la 3.

14.2.3. Masca perforată

Tuburile cinescop „In Line" sunt echipate cu măști perforate prevăzute cu fante verticale. Masca este realizată din tablă de oțel cu grosimea de 0,1÷0,15 mm. În scopul asigurării unei strălucири cât mai bune a imaginii, fantele vor fi cât se poate de mari, dar nedepășind distanța pe orizontală, între centrele a două fante, de 0,8 mm. Fantele asigură incidența celor trei fascicule de electroni cu luminoforii corespunzători. Din cauza curburii ecranului, la marginea acestuia apar probleme de incidență. Pentru rezolvarea acestei probleme, lățimea fantelor verticale devine mai mică. Îngustarea fantelor determină o scădere a strălucirii cu cca 30% față de centru. În dreptul fiecărei fante din mască se află un triplet de benzi verticale de luminofori. Masca perforată este supusă acțiunii câmpului magnetic terestru sau altor surse magnetice, de exemplu boxe audio, rame metalice etc., ce determină magnetizarea acesteia.

14.2.4. Luminoforii

Luminoforii sunt substanțe, bazate pe fosfor, care sub incidența unor fascicule de electroni devin fotoemisive, adică emit radiații, atât în spectrul vizibil, cât și în banda razelor X. Luminoforii sunt dispuși în benzi verticale continue pe ecranul de sticlă, printr-un procedeu fotochimic.

Substanțele din care se realizează benzile verticale de luminofori sunt obținute din pământuri rare pentru culoarea roșu și din sulfați pentru culorile verde și albastru. Substanțele folosite trebuie să aibă un randament ridicat și o constanță în timp foarte bună.

Privind dinspre tunuri, ordinea benzilor de luminofori dintr-un triplet este – de la stânga la dreapta – roșu, verde, albastru. Un procedeu de reducere a luminii reflectate de stratul de luminofori este „pigmentarea fosforilor". Procedeul constă în acoperirea fiecărei particule de luminofor roșu și albastru cu un strat de filtrare format dintr-o substanță cu proprietăți optice cu totul deosebite: lumina emisă poate trece practic nestingherit, în timp ce din spectrul luminii mediului ambiant se reflectă doar radiațiile luminoase ale căror lungimi de undă corespund cu lungimea de undă proprie. Pigmentarea luminoforului de verde nu este necesară, pentru că acesta oricum nu reflectă decât lumina verde.

Menționăm că stratul substanței organice pe care sunt dispuși luminoforii trebuie să fie extrem de neted și lucios, ceea ce va contribui la o transparență mai bună pentru fasciculele de electroni și la îmbunătățirea strălucirii.

În cazul tuburilor PIL-S4, spațiile existente între benzile de luminofori nu au proprietăți optice deosebite. În cazul tuburilor „Blackstripe", între benzile de luminofori se intercalează benzi verticale, continue, formate dintr-un material cu foarte bune proprietăți absorbante pentru lumina inci-

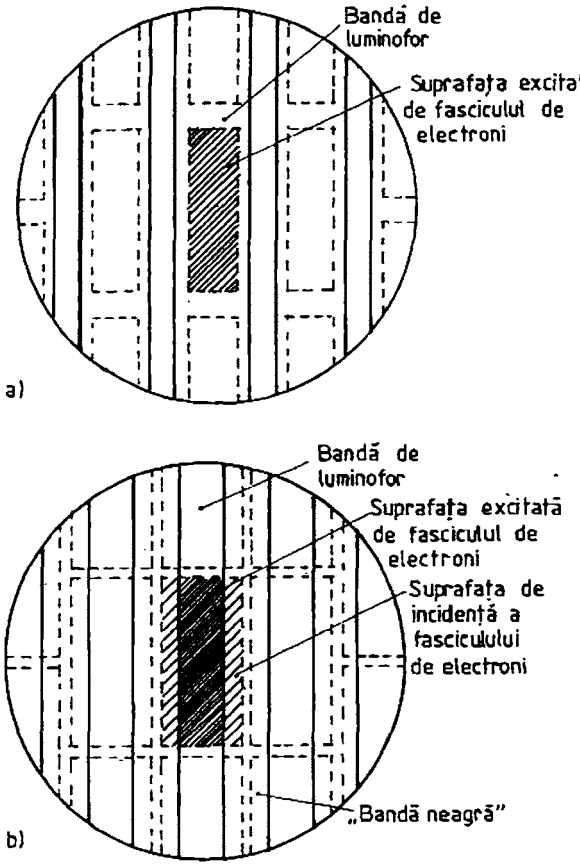


Fig. 14.3. Incidența fasciculelor de electroni pe benzile de luminofori: a) în cazul tubului A56-701X; b) în cazul tubului 560ETB22TC03.

dentă pe ecran și fără fotoemisie în cazul incidenței electronilor din interiorul cinescopului.

Suprafața maxim admisibilă a incidenței fasciculelor de electroni pe ecran este un compromis între strălucire și precizia incidenței. Problema se pune în mod diferit în cazul celor două tipuri de tuburi amintite în cadrul capitolului, și anume: A56-701X și ETB22TC03.

În cazul tubului A56-701X se utilizează „incidența pozitivă", ceea ce înseamnă că lățimea spotului de electroni este mai mică decât lățimile benzii de luminofor. În cazul lipsei erorilor de incidență, dimensiunile spotului sunt egale cu cele ale suprafeței de luminofor excitate (fig. 14.3.a).

În cazul tubului 560 ETB 22 TC03 se utilizează „incidența hibridă": pe direcția orizontală, spotul depășește dimensiunile benzii de luminofor, în timp ce pe verticală spotul nu poate să depășească suprafața benzii de luminofor (fig. 14.3.b).

Depunerea luminoforilor pe ecran se realizează printr-un procedeu fotochimic extrem de dificil, motiv pentru care pot apărea imperfecțiuni încă de la recepția tubului sau după un timp mai îndelungat de funcționare, manifestate prin lipsa unor porțiuni ale benzilor de luminofor.

TRANSPARENȚA STICLEI FRONTALE este de 71% pentru tubul A56-701X și 85% pentru tubul 560ETB22TC03. O transparență bună mărește strălucirea, dar scade contrastul imaginii.

Menționăm că o condiție esențială pentru sticla frontală a cinescopului este absorbția razelor X, astfel încât radiația proprie a cinescopului să fie nepericuloasă pentru telespectatori.

14.2.5. Placa TK și conexiunile cu șasiul

Placa TK montată pe gâtul tubului cinescop este conectată la șasiul televizorului prin intermediul unor conexiuni și conectoare.

Codul de identificare al plăcii TK funcție de televizorul la care se utilizează este următorul:

– 120300-5501 (Telecolor 3006, 3007, Cromatic, Cromatic 02, Telecolor 4106 și Telecolor 4507);

– P37879-000 (Telecolor 5601, 5602, 5603);

– P38454-000 (Topcolor 5101).

Cosele de pe placa TK de la care pleacă conexiunile cu șasiul au aceeași semnificație și notație pentru toate televizoarele în culori de tip Telecolor, Cromatic sau Topcolor. Cosele, începând cu 140 și terminând cu 149, au următoarea semnificație:

– cosa 140 – intrare semnal -E_R;

– cosa 141 – intrare semnal -E_G;

– cosa 142 – intrare semnal -E_B;

– cosa 143 – intrare tensiune accelerare pentru grila G_2;

– cosa 144 – intrare tensiune filament;

– cosa 145 – masă placă TK, eclatori de joasă tensiune și tresă cinescop;

– cosa 146 – intrare tensiune de polarizare pentru grila G_1;

– cosa 147 – masă comună pentru placa TK și eclatorii de joasă tensiune;

– cosa 148 – masă comună pentru eclatorul de focalizare și tresa metalică a cinescopului (cosa 148 este legată prin două conexiuni la două puncte ale tresei cinescopului);

– cosa 149 – intrare tensiune de focalizare pentru grila G_3.

14.2.6. Polarizarea tubului cinescop

Tensiunile de polarizare a electrozilor tubului cinescop, care se pot măsura pe cosele 140÷149, exceptând tensiunea de FIT, nu depind de tipul de televizor, dar variază în funcție de anumite reglaje efectuate pe șasiu sau de unele particularități ale tubului cinescop (parametrii unui tub din același tip pot fi variabili, datorită toleranțelor de fabricație).

Semnalele video de comandă ale celor trei catozi, măsurate în cosele 140, 141 și 142 au forma și valoarea precizate în Planșele I (Telecolor 3006, 3007), V (Cromatic și Cromatic 02), VIII (Telecolor 4106, 4507, 5601, 5602), XII (Telecolor 5603) și XVI (Topcolor 5101). Tensiunile continue de polarizare a celor trei catozi, precum și curenții de fascicul care circulă prin cei trei catozi și cosele 140, 141 și 142 depind de starea de blocare sau funcționare a tubului cinescop. În starea de blocare a tubului cinescop curenții de fascicul sunt nuli, tensiunile de catod variază între 190 și 200 V, iar tensiunea de FIT este de 25 kV. În starea de funcționare optimă, curenții de fascicul variază între 250 și 350 µA, tensiunile de catod între 130 și 165 V, iar tensiunea de FIT este de cca 23,5 kV. Tensiunea de polarizare a grilei G_2 variază în funcție de poziția cursorului potențiometrului de accelerare între 350 și 850 V (valoarea tipică pentru funcționare optimă, măsurată la cosa 143, este de cca 600 V). Această tensiune se preia din tensiunea de focalizare printr-un divizor potențiometric. Tensiunea de filament, care provine de la blocul de alimentare și intră pe placa TK prin cosa 144, are valoarea tipică de 6,3 V. Curentul care circulă prin filamentul tubului are valoarea de cca 0,7 A.

Tensiunea de polarizare a grilei G_1 provine din tensiunea de alimentare a modulului video de 200 V, redusă cu ajutorul unui divizor rezistiv. Valoarea tipică a acesteia, măsurată la cosa 146, este de cca 35 V. Tensiunea de polarizare a grilei de focalizare G_3, aplicată prin cosa 149, variază în funcție de poziția cursorului potențiometrului de focalizare între 600 V și 8 kV. Focalizarea optimă se obține între 6,5 și 7,5 kV. În starea de blocare a tubului, tensiunea de focalizare crește cu cca 300 V față de starea de funcționare. În regim normal de funcționare, cu valorile tipice de polarizări menționate pentru fiecare electrod, curentul mediu total de fascicul nu trebuie să depășească valoarea maximă de 1 mA. Pentru perioade scurte de timp se acceptă ca valoarea curentului să depășească 1 mA, dar să se situeze sub 1,5 mA.

Nerespectarea acestor condiții impuse curentului de fascicul poate avea consecințe grave asupra duratei de viață a tubului cinescop. Pentru preîntâmpinarea acestei situații, în fiecare receptor de TVC se iau măsuri de limitare a curentului de fascicul, atunci când acesta depășește limita periculoasă.

14.3. Parametrii principali ai imaginii (strălucire, contrast și focalizare)

STRĂLUCIREA imaginii este asigurată de:

– utilizarea unor particule mai mari de luminofor;

– eficiența foarte bună a luminoforilor;

– transparența îmbunătățită a benzilor negre dintre luminofori) avându-se în vedere că benzile de luminofori sunt puțin suprapuse peste benzile negre);

– transparența bună a măștii perforate;

– transparența foarte bună a sticlei.

CONTRASTUL imaginii este asigurat de:

– transparența bună a măștii perforate;

– eficiența foarte bună a luminoforilor;

– utilizarea luminoforilor pigmentați;

– reducerea factorilor de reflexie a ecranului prin utilizarea benzilor negre intercalate între luminofori.

În scopul aprecierii strălucirii tuburilor cinescop în culori se obișnuiește să se măsoare luminanța – corespondentul obiectiv al strălucirii. Luminanța este egală cu intensitatea radiației luminoase raportată la suprafață și se măsoară în cd/m^2 (candelă pe metru pătrat) sau nit.

În scopul verificării luminanței cinescopului este necesar ca în prealabil punctul de negru și punctul de alb să fie reglate cu mare precizie. Este necesar ca albul să corespundă cu albul standard „D".

Fabricantul tubului cinescop A56-701X indică limita inferioară a luminanței obținute pentru un curent de fascicul de 142 μA, acesta fiind practic egal cu suma celor trei curenți catodici. În aceste condiții, luminanța nu va fi mai mică decât 27 cd/m^2.

Fabricantul tubului cinescop 560ETB22 TC03 indică limita inferioară a luminanței obținute la I_a=420 μA. În acest caz, luminanța nu va fi mai mică decât 110 cd/m^2.

FOCALIZAREA

În scopul obținerii unor imagini de claritate cât mai bună la centru și la colțuri este necesar ca fasciculul de electroni produs de tunul electronic să fie bine focalizat, divergența rezultantă fiind cât mai redusă.

În cazul tuburilor A56-701X se utilizează o grilă de accelerare G_2 de cca 4 ori mai groasă decât la tuburile „clasice", obținându-se un efect de lentilă divergentă spre G_1 și un efect puternic de lentilă convergentă spre G_3.

În cazul tuburilor 560 ETB22 TC03 se utilizează un tun „quadro-potențial" care se caracterizează printr-o lentilă de focalizare echivalentă cu un diametru relativ mare, asigurând distorsiuni mici ale diametrului fasciculelor și o focalizare bună.

Pentru ambele tipuri de tuburi, tensiunea de focalizare necesară este de cca 28% (26,6%...29,8%) din tensiunea anodică. La o tensiune anodică de 25 kV, tensiunea de focalizare tipică necesară este de circa 7 kV. Plaja acoperită de reglajul de focalizare al televizorului este 6,65÷7,45 kV.

14.4. Comanda tubului cinescop în culori

Considerațiile care se vor face în acest subcapitol se referă la tubul de tip A56-701X.

O condiție esențială pentru redarea corectă a imaginilor AN și color pe ecranul cinescopului este asigurarea în orice moment a unor valori foarte precise ale curenților de fascicul corespunzători celor trei tunuri.

Pentru a rezolva această problemă într-un mod practic, grila G_1 este polarizată cu o tensiune continuă, în timp ce catozii sunt atacați cu semnalele primare de culoare $-E_R$, $-E_G$ și $-E_B$. Tensiunile diferite existente între acești catozi și grila G_1 vor determina curenți de fascicul diferiți, „modulați în intensitate" cu semnalele de comandă furnizate de etajele finale de videofrecvență.

Practica a dovedit că este foarte indicat ca ajustarea ponderii intensităților radiațiilor luminoase corespunzătoare celor trei rastre să fie efectuată chiar în condițiile redării unor imagini AN, fiind suficientă reglarea în două puncte extreme ale caracteristicii: în punctul de negru și în domeniul corespunzător albului.

REDAREA ȘI AJUSTAREA PUNCTULUI DE NEGRU

Fiecare sistem de emisie a fasciculelor de electroni se caracterizează printr-o tensiune de tăiere. Dacă această tensiune este aplicată între catodul respectiv și G_1, I_a corespunzător va fi anulat. Dacă se dorește ca porțiunile foarte întunecate, practic negre ale imaginii să fie complet incolore este necesar ca anularea celor trei curenți de fascicul să aibă loc simultan. Această condiție va fi îndeplinită dacă, în momentul redării unei zone negre pe ecran, cele trei tensiuni U_{K-G1} vor fi egale cu tensiunile de tăiere. Din fig. 14.4 se constată dependența foarte pronunțată a tensiunilor de tăiere de tensiunea U_{G2}. Conform datelor de catalog, raportul maxim între cele trei tensiuni de tăiere ale unui tub este 1,35. Valorile celor trei tensiuni necesare pe catozi în momentul stingerii ecranului se ajustează prin reglarea celor trei tensiuni corespunzătoare nivelelor de negru ale semnalelor de atac $-E_R$, $-E_G$ și $-E_B$, în condițiile în care cei trei curenți de fascicul dispar simultan.

În fig. 14.5 se reprezintă cele trei caracteristici $I_a=f(U_{K-G1})$ ale celor trei sisteme de generare a fasciculelor de electroni. Constatăm că nivelele de negru ale celor trei semnale $-E_R$, $-E_G$ și $-E_B$ sunt diferite, tocmai în scopul asigurării unor tensiuni între catozi și grila G_1 care anulează simultan cele trei fascicule de electroni.

În cazul exemplului de față, reglajul punctului de negru (vezi și subcapitolul 13.3) s-a desfășurat în modul următor:

– Prin ajustarea potențiometrului de luminozitate în poziția de mijloc și rotirea potențiometrelor semireglabile la minim, tensiunile din catozi (corespunzătoare nivelului de negru) au devenit circa 183 V.

– Din cauza faptului că U_{G2} este reglată la minim (circa 350 V), conform fig. 14.4,

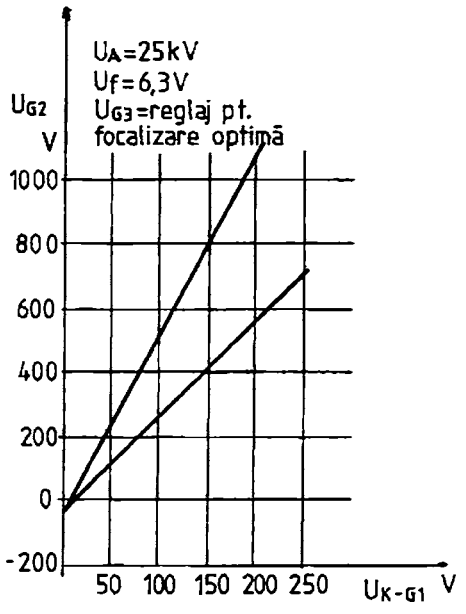


Fig. 14.4. Dependența tensiunilor de tăiere ale cinescopului față de tensiunea U_{G2}.

tubul s-ar putea deschide la U_{K-G1} de cel mult 125 V. Aceste tensiuni sunt acum circa 148 V, deci tubul este complet blocat.

– Ajustând U_{G2} cu potențiometrul de accelerare se deschide tunul de albastru. În cazul exemplului nostru, acest tun are tensiunea de tăiere cea mai mare. Așadar, pentru U_{G2}=610 V se obține U_{Bt}=148 V (deoarece U_{G1}=35 V).

– Pentru a deschide și tunul de verde, scădem nivelul de stingere al semnalului $-E_G$ cu ajutorul potențiometrului de reglare a punctului de negru. Curentul de fascicul al tunului de verde apare pentru U_{KG} = 171 V, deci U_{tG} va fi de 136 V.

– Pentru a deschide și tunul de roșu vom scădea, cu ajutorul potențiometrului semireglabil de reglare a punctului de negru, nivelul de stingere al semnalului $-E_R$ la 165 V. Pentru acest tun U_{tR} este 130 V.

Prin urmare, așa cum rezultă și din figură, nivelele de negru ale celor trei semnale sunt astfel ajustate încât – în cazul în care potențiometrul de luminozitate rămâne în aceeași poziție – porțiunile negre sau foarte întunecate vor corespunde prin coincidență unor curenți de fascicul egali cu zero sau extrem de mici, zonele respective ale ecranului fiind „incolore".

REDAREA ALBULUI

Conform datelor de catalog, ponderea celor trei curenți de fascicul necesari pentru a asigura redarea albului standard variază în limite foarte largi. Prin urmare, este necesar ca pentru fiecare cinescop în parte să se regleze nivelele maxime („nivelele de alb") ale celor trei semnale de atac, compensând astfel prin amplitudini mai mari eficiența mai scăzută a două din cele trei tipuri de luminofori.

În fig. 14.5 se observă că nivelul de alb al semnalului $-E_R$ este de 85 V (pe calea de roșu nu există posibilitatea de a regla acest nivel).

După reglarea albului, efectuată în scopul obținerii celei mai bune impresii de „incolor" în zonele luminoase ale imaginii (vezi subcap. 13.3) rezultă pentru $-E_G$ nivelul 95 V, iar pentru $-E_B$ rezultă 110 V. Pe durata redării albului rezultă curenții de fascicul:

I_{aR}=340 μA; I_{aG}=310 μA; I_{aB}=240 μA

Rapoartele între acești curenți sunt:

I_{aR}/I_{aB}=1,41 (în catalog: tipic 1,39)

I_{aR}/I_{aG}=1,09 (în catalog: tipic 0,98)

I_{aB}/I_{aG}=0,77 (în catalog: tipic 0,71)

14.5. Deflexia, convergența, puritatea și demagnetizarea automată

Câmpul electromagnetic generat de unitatea de deflexie asigură atât deflexia fasciculelor de electroni cât și reducerea substanțială a distorsiunilor de rastru N-S și a erorilor de convergență dinamică.

14.5.1. Deflexia pe orizontală

Bobinele de deflexie pe orizontală sunt realizate în tehnica „șa". Acestea, în număr de două, se pot conecta fie în serie, fie în paralel. De exemplu, la tuburile de tip: A56-701X, 561QQ22, A67-701X, A63NCQ00X08, bobinele sunt legate în serie, iar pe una din bobine este conectat un grup antioscilant, format dintr-o rezistență și un condensator, conectate în serie.

La tipul de tub 560ETB 22TC03, bobinele de deflexie sunt legate în paralel prin intermediul unei bobine de simetrizare montate chiar în apropierea unității de deflexie. Impedanța bobinei de deflexie pentru același tip de tub este practic aceeași. De exemplu, la tuburile cu diagonala de 56 cm, impedanța este formată dintr-o inductanță de cca 1,5 mH în serie cu o rezistență de cca 1,5 Ω.

Conectarea bobinelor de deflexie la

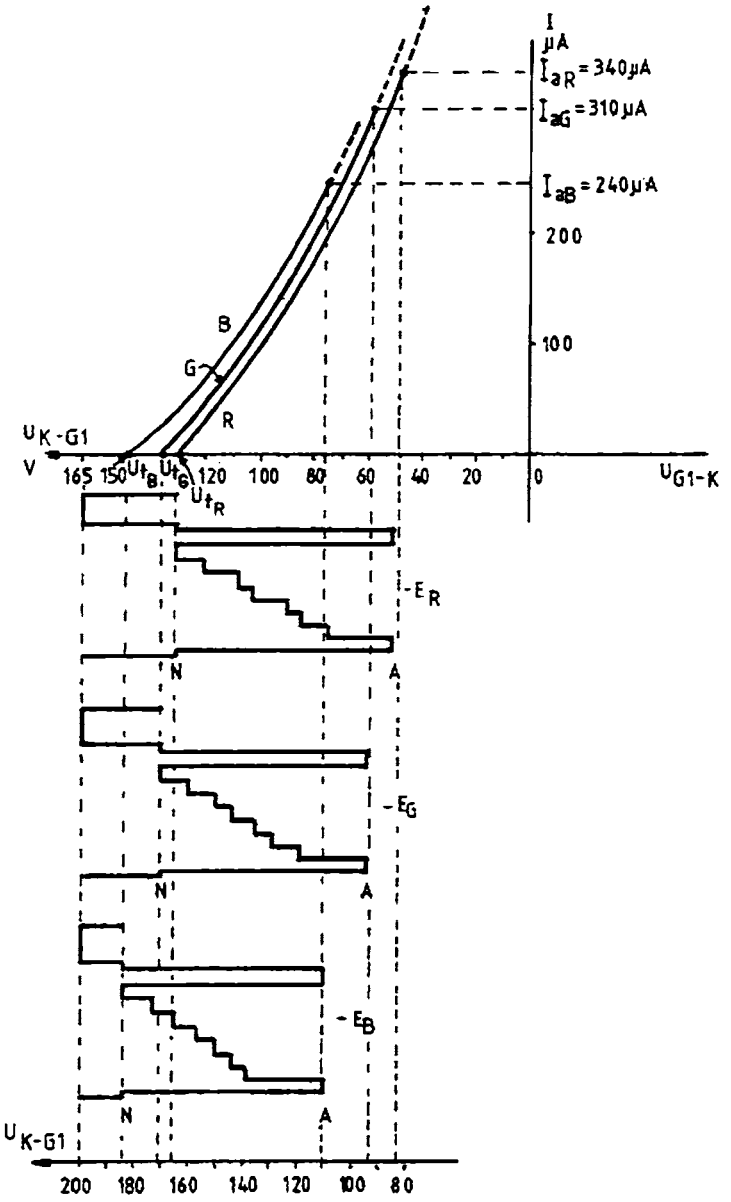


Fig. 14.5. Caracteristicile $I_a=f(U_{K-G1})$ ale celor trei sisteme de generare a fasciculelor de electroni. Semnalele video $-E_R$, $-E_G$, $-E_B$ sunt date în condițiile redării corecte a negrului și albului.

montajul televizorului se realizează prin intermediul unor conectoare. După tratarea deflexiei pe verticală se vor face mai multe precizări asupra conectoarelor de legătură.

Cu titlu informativ se menționează că, la tubul A56701X, curentul prin bobinele de deflexie linii este de cca 4,60 A_{vv}.

14.5.2. Deflexia pe verticală

Bobinele de deflexie pe verticală sunt realizate în tehnica „toroidală". De obicei, cele două bobine de deflexie cadre se conectează în paralel.

Inductanța echivalentă a bobinelor de deflexie variază în limite destul de strânse în funcție de tipul tubului cinescop; în schimb rezistența se menține, practic, la aceeași valoare.

Pentru exemplificare se menționează că, la tubul A 56-701 X, inductanța echivalentă a bobinelor de deflexie pe cadre este de 6,3 mH, iar la tubul 560 ETB22TC03 este de 6,5 mH. Rezistența echivalentă este în ambele cazuri egală cu 2,35 Ω.

Curentul care circulă prin bobinele de deflexie pe verticală depășește de cele mai multe ori valoarea de 2,24 A_{vv}. Conectarea bobinelor de deflexie pe verticală la montajul televizorului se realizează prin intermediul unui conector. Pentru televizoarele care sunt analizate în cadrul acestui capitol, conectorul de legătură cu șasiul este același, atât pentru bobinele de deflexie pe linii, cât și pe cadre.

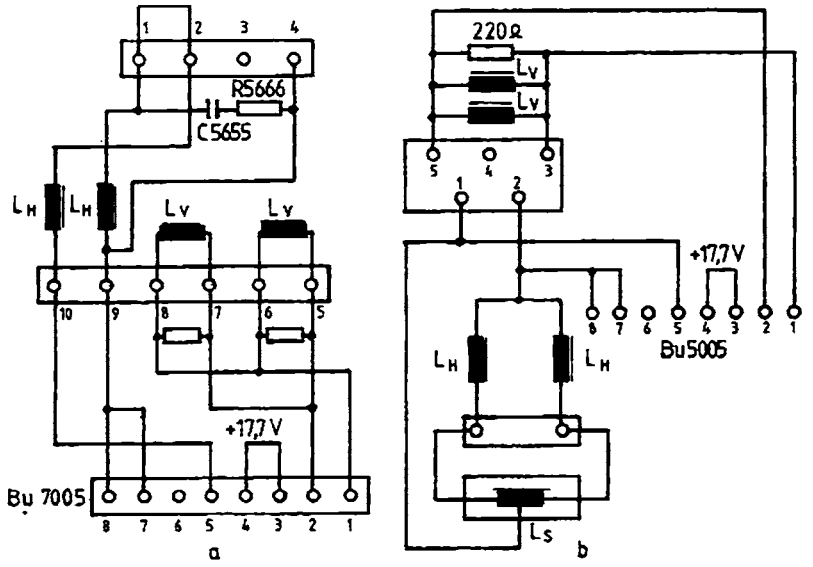


Fig. 14.6. Modul de conectare a bobinelor de deflexie linii și cadre: a) în cazul tubului A56-701X; b) în cazul tubului 560ETB22TC03.

Modul de conectare a bobinelor de deflexie linii și cadre și dispunerea contactelor de legătură pentru tuburile A 56-701 X și 560 ETB 22 TC 03 este arătat în fig. 14.6.

Conectorul folosit în cazul celor două sisteme de bobine de deflexie utilizate la televizoarele Telecolor 3006 și 3007 are simbolul St 5005/Bu 7005. Semnificația terminalelor conectorului St 5005/Bu7005 este prezentată în cele ce urmează.

Contact 1 – Impulsul de deflexie cadre transmis spre bobinele de deflexie cadre, amplitudine 18 Vvv (oscilograma 7 din Planșa I);

Contact 2 – Impulsul de deflexie cadre din „punctul rece" al bobinelor utilizat pentru atacul amplificatorului EV, amplitudine 1 Vvv (oscilograma 8, Planșa I);

Contactele 3 și 4 – punte pentru tensiunea de alimentare a etajului prefinal linii (+17,7 V);

Contactul 5 – conectarea bobinelor de deflexie linii la modulatorul EV; impuls întoarcere linii, amplitudinea 170–220 Vvv, modulat în amplitudine cu impulsuri în formă de parabolă;

Contact 6 – neutilizat;

Contacte 7 și 8 – conectarea impulsurilor de deflexie linii, amplitudinea cca 1100 Vvv.

La televizoarele Cromatic, Cromatic 02, Telecolor 4106 și 4507 se folosește pentru conectarea bobinelor de deflexie conectorul XB 7015.

Contactele acestui conector au următoarea semnificație:

Contact 1 – Joncțiunea dintre un capăt al bobinelor de deflexie pe orizontală și bobina de liniaritate pe orizontală;

Contact 2 – neutilizat;

Contacte 3 și 4 – Joncțiunea dintre cel de al doilea capăt al bobinelor de deflexie pe orizontală și priza mediană a bobinei punte;

Contacte 5 și 6 – punte pentru tensiunea de alimentare a etajului final linii (14,6 V);

Contact 7 – Joncțiunea dintre capătul rece al bobinelor de deflexie pe verticală și terminalul 1 al modulului baleiaj vertical;

Contact 8 – Joncțiunea dintre capătul cald al bobinelor de deflexie pe verticală și terminalul 6 al modulului de baleiaj vertical.

La televizoarele Telecolor 5601, 5602, 5603 și Topcolor 5101 se folosește pentru conectarea bobinelor de deflexie conectorul ZT 6015.

Semnificația contactelor conectorului ZT 6015 este aceeași ca și la conectorul XB 7015.

14.5.3. Convergența

Cele trei fascicule de electroni emise simultan trebuie să se încrucișeze întotdeauna la nivelul măștii perforate.

Tuburile cinescop descrise în cadrul acestui capitol sunt autoconvergente, ceea ce înseamnă că unitatea de deflexie creează un câmp precis, astfel modelat încât cele trei fascicule vor fi convergente în orice punct al măștii, fără să fie necesare unități speciale de convergență.

Din cauza toleranțelor inerente ale proceselor de fabricație apar atât erori de convergență statică (la centrul ecranului) cât și erori de convergență dinamică (la colțuri). Toleranțele convergenței statice sunt în mare măsură eliminate prin ajustările efectuate asupra perechilor de magneți „cuadripol" și „hexapol", făcând parte din unitatea multipol (fig. 14.1). Menționăm că aceste ajustări sunt efectuate în fabrica producătoare de cinescoape. Nu este permisă reglarea inelelor magnetice ale unității multipol în fabrica producătoare de receptoare TV sau la service.

În final, rezultă un tub cu o bună convergență statică și dinamică, constantă în funcție de I_a și în timp. Toleranțele admise sunt precizate în subcapitolul 1.2.

Practic convergența fasciculelor unui tub cinescop se verifică cu ajutorul unei mire speciale de test care cuprinde linii albe încrucișate, orizontale și verticale pe un fond negru.

14.5.4. Puritatea

Pentru redarea corectă, uniformă a suprafețelor corespunzătoare unei singure culori sau a suprafețelor gri sau albe este necesar ca fiecare fascicul să cadă doar pe luminoforii care corespund tunului ce a emis acest fascicul.

Din cauza faptului că tuburile descrise sunt realizate cu luminoforii dispuși în benzi verticale continue, nu pot exista erori de incidență pe verticală. Eventualele erori în direcție orizontală pot fi eliminate – tot în fabrica producătoare de cinescoape – cu ajutorul perechii de magneți dipol din unitatea multipol.

Puritatea culorilor se verifică de obicei cu ajutorul unei mire corespunzătoare unor imagini complet roșii.

Uneori este recomandabilă verificarea uniformității albului.

Verificarea purității se efectuează în mod obligatoriu după o demagnetizare temeinică a părților metalice ale tubului cinescop.

14.5.5. Demagnetizarea automată

Diverse câmpuri magnetice perturbatoare pot magnetiza părțile metalice ale cinescopului (masca perforată, rama metalică de protecție și susținere, ecranul de protecție magnetică din interior), deteriorând astfel puritatea culorilor. Un efect similar îl poate avea și câmpul magnetic terestru. Demagnetizarea cinescopului se poate efectua cu ajutorul unui câmp magnetic de intensitate mică, contrar câmpului magnetic terestru, în scopul compensării acestuia.

Așa cum s-a arătat și în subcapitolul 1.1., receptoarele TV descrise dispun de un circuit de demagnetizare automată.

Cele două bobine de demagnetizare sunt montate pe suprafața exterioară a conului de sticlă.

Curentul maxim de demagnetizare este de peste 7 Aw. Solenația totală depășește 1500 amper-spire.

Curentul de demagnetizare necesar este furnizat de un circuit descris în cap. 20.

Uneori apar pe parcursul funcționării receptorului TV magnetizări puternice, manifestate prin grave erori de puritate. Demagnetizarea automată, eventual repetată la un interval de 10-15 minute, nu creează un câmp alternativ de demagnetizare suficient de puternic. În acest caz este necesar să se utilizeze o bobină de demagnetizare manuală, a cărei construcție și utilizare este descrisă în cadrul subcapitolului 14.8.

14.6. Distorsiuni de rastru

Din cauza planeității pronunțate a ecranului tuburilor cinescop, raza de curbură a acestuia va fi mult mai mare decât spațiul parcurs de electroni între deviație și incidență pe ecran. În consecință, apar – ca și în cazul cinescoapelor AN – distorsiuni de rastru în formă de pernă.

Curbura conturului superior și inferior al rastrului – distorsiunea nord-sud (NS) este destul de mică din însăși construcția tubului și a unității de deflexie aferente. Această distorsiune nu trebuie să fie compensată.

Curbura conturului din stânga și dreapta rastrului, distorsiunea est-vest (EV), este mult mai pronunțată și depășește uneori 8 %. Utilizând notațiile din fig. 14.7, distorsiunea EV este:

$$\frac{2(c_1 + d_1)}{(AB + DC)} \cdot 100\% \approx 8\% \text{ max.}$$

Așa cum se va arăta în cadrul cap. 16 și 17, această distorsiune poate fi corectată printr-o modulare în amplitudine a impulsurilor de întoarcere linii aplicate bobinei de deflexie linii cu impulsuri special formate, de 50 Hz.

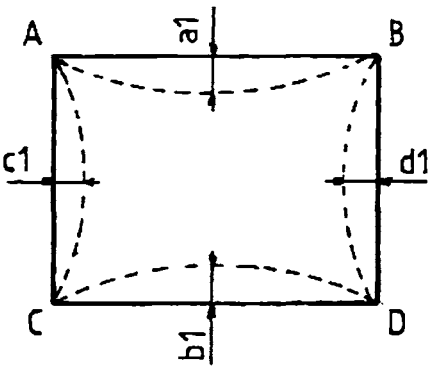


Fig. 14.7. Distorsiuni EV și de trapez.

Distorsiunea de trapez EV se manifestă prin deformarea imaginii în formă de trapez (conturul inferior al imaginii fiind baza mare) din cauza distanței finite între cele trei tunuri electronice coplanare. Utilizând notațiile din fig. 14.7, această distorsiune poate fi exprimată sub forma:

$$\frac{AB - DC}{AB + DC} \cdot 100\% \approx 2\% \text{ max.}$$

Această distorsiune poate fi compensată printr-o modulare suplimentară a impulsurilor de deflexie linii cu un impuls liniar de 50 Hz (vezi cap. 17).

14.7. Protecția componentelor la eventuale descărcări în tubul cinescop

Concentrațiile puternice ale câmpului electric și ale sarcinilor electrostatice, datorate unor imperfecțiuni inerente în construcția cinescopului, pot produce descărcări periculoase pentru circuitele electrice din aparat. Stratul conductor din interiorul tubului, care stabilește contactul dintre borna FIT și anod, și stratul exterior, co-

nectat la masă, formează un condensator, care se încarcă cu sarcini însemnate.

La toate tuburile folosite în TVC analizate în această lucrare au fost realizate straturi interne de oxid de fier cu rezistențe de ordinul sutelor de ohmi, care contribuie în mod substanțial la reducerea amplitudinii curentului de descărcare.

În scopul înlăturării pericolului de distrugere a circuitelor din televizor prin eventuale descărcări, între fiecare electrod (inclusiv contactele filamentului) și masă este prevăzut câte un eclator. Pentru grila G_3, eclatorul E_{6365} (TVC Telecolor 3006, 3007), FS_{6365} (TVC Cromatic, Cromatic 02, Telecolor 4106, Telecolor 4507), Ec. FOC (Telecolor 5601, 5602, 5603, Topcolor 5101) va începe să descarce la circa 10 kV, în timp ce eclatoarele dispuse pe ceilalți electrozi vor descărca eventuale sarcini stocate la apariția unui potențial de cca 1,5 kV. Eclatorul electrodului de focalizare este montat pe placa TK; celelalte eclatoare sunt înglobate în soclu.

În scopul reducerii pericolului unor descărcări în tub, punctul comun de masă al eclatorului de joasă tensiune este legat prin intermediul cosei 145 – cu ajutorul unei conexiuni neinductive – la tresa cinescopului, în timp ce masa eclatorului de focalizare este legată la aceeași tresă, dar cu alte două conexiuni, prin intermediul cosei 148. Astfel se realizează un circuit exterior de descărcare de impedanță scăzută, fără să se treacă curentul de descărcare prin șasiu.

În mod suplimentar, pe cei trei catozi de semnale $-E_R$, $-E_G$ și $-E_B$ sunt dispuse rezistoarele R_{6361}, R_{6362} și R_{6363}, în scopul reducerii unui eventual curent de descărcare la o valoare extrem de mică. În același scop sunt prevăzute în G_1 și G_2 rezistoarele R_{6364} și R_{6365} precum și condensatoarele C_{6361} și C_{6364}.

14.8. Reglarea și depanarea

Cinescopul tricrom este cea mai importantă și scumpă piesă a receptorului de TV în culori. Din această cauză este foarte important ca în timpul oricărei intervenții în televizor să se respecte următoarele:

14.8.1. Indicații practice

– nu se vor face nici un fel de scurtcircuite între electrozi, în scopul unei „depanări rapide";

– nu se vor realiza circuite improvizate în zona G_1 și G_2, deoarece aparatul poate „stinge cu spot", iar cinescopul se deteriorează;

– nu se va decupla circuitul de limitare automată a curentului de fascicul;

– șuruburile și sistemele de fixare ale unității de deflexie nu vor fi desfăcute;

– unitatea multipol nu va fi lovită, inelele magnetice nu vor fi rotite;

– cinescopul nu va fi lovit; poate produce implozie sau o deformare a măștii perforate;

– soclul cinescopului va fi conectat sau deconectat cu mare atenție;

– înainte de manipulare, borna FIT va fi descărcată prin punere la masă cu un conductor neinductiv;

– cinescopul nu va fi zgâriat. Sticla frontală este specială și eliminarea unor zgârieturi este foarte dificilă;

Dacă simptomele existente ne conduc spre un defect al plăcii TK sau al cinescopului, se va proceda în felul următor:

– vor fi măsurate tensiunile pe placa TK și direct pe soclu;

– va fi măsurat I pe cei trei catozi;

– vor fi efectuate toate reglajele circuitelor aferente;

– va fi efectuată o demagnetizare cu ajutorul unei bobine manuale.

Numai dacă toate aceste încercări nu

dau rezultate se va proceda la schimbarea cinescopului.

14.8.2. Reglarea circuitelor aferente

Toate reglajele necesare sunt prezentate în cadrul capitolelor corespunzătoare acestor circuite;

- focalizare (cap. 18);
- liniaritate, poziție, dimensiune pe orizontală (cap. 16);
- liniaritate, poziție, dimensiune pe verticală (cap. 20);
- corecție EV, corecție de trapez (cap. 17);
- punctul de negru (cap. 13);
- punctul de alb (cap. 13).

14.8.3. Demagnetizarea cinescopului

Dacă la începutul sau pe parcursul funcționării televizorului în culori apar erori mai mult sau mai puțin pronunțate de puritate a culorilor, care se manifestă prin pete colorate pe imagini AN sau pete cu erori de culoare pe suprafețe color uniforme, aceasta se datorează în majoritatea cazurilor unei magnetizări accidentale a măștii perforate a cinescopului și a celorlalte componente metalice ale televizorului.

Magnetizarea poate să apară din cauza apropierii de televizor a unui magnet puternic (difuzor), a unui transformator sau stabilizator, a așezării în apropiere a unor obiecte metalice, precum și ca urmare a transportării televizorului în apropierea rețelei electrice de foarte înaltă tensiune (pe calea ferată). În cazul în care magnetizarea nu este prea puternică, aceasta va fi înlăturată prin procesul de demagnetizare automată.

Menționăm că demagnetizarea automată nu are efect decât dacă aparatul a fost oprit în prealabil circa 15 minute.

În cazul unei magnetizări excesive (care nu dispare prin demagnetizare automată) este necesară o demagnetizare printr-o solenație mai mare, produsă de o bobină de demagnetizare manuală. Bobina va fi așezată într-un plan paralel cu ecranul, distanțată la cca 20 cm. După conectarea la rețea vor fi efectuate circa 20 de mișcări de rotație în acest plan, în așa fel încât axa bobinei să parcurgă tot ecranul cinescopului. Continuând aceleași mișcări, bobina va fi depărtată la circa 3 m de ecran, va fi rotită cu 90°, într-un plan perpendicular pe ecranul cinescopului și apoi va fi decuplată de la rețea.

Operația descrisă durează în total circa 30 s.

O bobină eficientă de demagnetizare poate fi realizată prin bobinarea unui număr de 500-600 spire cu diametrul de 30 cm, utilizându-se sârmă de cupru cu diametrul de 0,4 mm (fig. 14.8.). După obținerea bobinei (pentru realizarea căreia

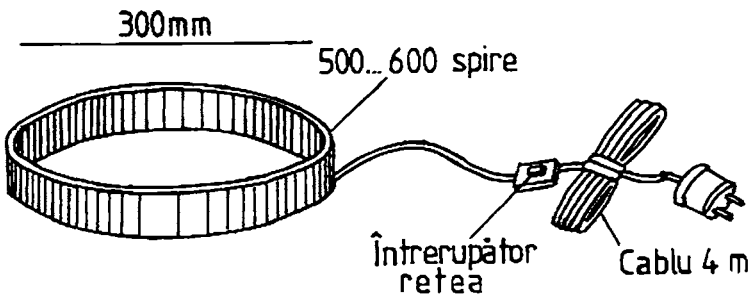


Fig. 14.8. Construcția unei bobine de demagnetizare manuală.

sunt necesari 500-600 m sârmă) aceasta va fi înfășurată cu o bandă lată, cu foarte bune proprietăți electroizolante. Rezistența electrică a bobinei descrise este de cca 50 Ω și curentul absorbit este mare. Încălzirea bobinei în timpul efectuării procesului de demagnetizare este totuși acceptabilă.

14.8.4. Defecte ale cinescopului și ale plăcii TK

Cele mai semnificative defecte întâlnite la cinescop și la placa TK, la TVC de tipul Telecolor, Cromatic și Topcolor sunt sintetizate în tabelul 14.1.

Se constată că unele simptome sunt similare cu cele întâlnite în cadrul altor etaje. Localizarea defectului în zona cinescopului sau a bobinelor de deflexie se poate stabili pe baza unor măsurări de tensiuni, curenți și impedanțe.

Tabelul 14.1.

Nr. crt.	Simptom	Cauză	Circuit defect	Elemente de circuit posibil defecte	Tip televizor
0	1	2	3	4	5
1	Lipsă conținut de roșu în imagine	Tun de roșu necomandat sau catod de roșu întrerupt	– Circuit comandă tun de roșu – Structură internă a tunului de roșu	– Întrerupere: R_{6361}, conexiunea dintre cosa 140 a plăcii TK și ieșire R din modulul de video; – Contact imperfect: contactul 8 din soclu; – Catod tun roșu: întrerupt sau epuizată emisia.	Telecolor 3006, 3007, Cromatic, Cromatic 02, Telecolor 4106, 4507, 5601, 5602, 5603, Topcolor 5101.
2	Lipsă conținut de verde în imagine	Tun de verde necomandat sau catod de verde întrerupt	– Circuit comandă tun de verde – Structură internă a tunului de verde	– Întrerupere: R_{6362}, conexiunea dintre cosa 141 a plăcii TK și ieșirea G din modulul de video; – Contact imperfect: contactul 6 din soclu; – Catodul tunului de verde: întrerupt sau epuizată emisia.	Telecolor 3006, 3007, Cromatic, Cromatic 02, Telecolor 4106, 4507, 5601, 5602, 5603, Topcolor 5101.

0	1	2	3	4	5
3	Lipsă conținut de albastru în imagine	Tun de albastru necomandat sau catod de albastru întrerupt	– Circuit comandă tun de albastru – Structură internă a tunului de albastru	– Întrerupere: R_{6363}, conexiunea dintre cosa 142 a plăcii TK și ieșirea B din modulul de video; – Contact imperfect: contactul 11 din soclu; – Catod tun de albastru: întrerupt sau epuizată emisia.	Telecolor 3006, 3007, Cromatic, Cromatic 02, Telecolor 4106, 4507, 5601, 5602, 5603, Topcolor 5101.
4	Lipsă rastru	Grila 2 nu este alimentată a) Tensiunea între grila 2 și masă este zero b) Există tensiune între contactul 7 al soclului și masă	a) Circuitul de alimentare al grilei de accelerare b) Tunul electronic	a) Întrerupere: R_{6365}, conexiunea dintre cosa 143 a plăcii TK și punctul de ieșire din șasiu a tensiunii de accelerare; – Scurtcircuit: C_{6364}, eclator din grila 2; – Contact imperfect: contactul 7 din soclu. b) Grila 2 întreruptă în interiorul tunului electronic.	Telecolor 3006, 3007, Cromatic, Cromatic 02, Telecolor 4106, 4507, 5601, 5602, 5603, Topcolor 5101.
5	Lipsă rastru datorită neîncălzirii filamentului	Prin filament nu circulă curent de încălzire.	a) Circuitul de alimentare a filamentului b) Filamentul din tunul electronic	a)–Întrerupere: Conexiunea dintre cosa 144 a plăcii TK și punctul de ieșire din șasiu a tensiunii de alimentare a filamentului de 6,3 V; – Scurtcircuit: eclator din contactul 9 al soclului; – Contact imperfect: contactele 9 și 10 din soclu. b) Filamentul întrerupt în interiorul tunului electronic.	Telecolor 3006, 3007, Cromatic, Cromatic 02, Telecolor 4106, 4507, 5601, 5602, 5603, Topcolor 5101.

0	1	2	3	4	5
6	Imagine cu luminozitate foarte mică	a) Grila 2 nu este conectată la circuitul de alimentare b) Grila 1 nu este alimentată	a) Circuitul de alimentare al grilei 2 b) Circuitul de alimentare al grilei 1	a) Întrerupere: R_{6365}; b) Întrerupere: R_{6364}, conexiunea dintre cosa 146 a plăcii TK și punctul de ieșire din șasiu a tensiunii de 35 V pentru alimentarea grilei 1 – Scurtcircuit: C_{6361}.	Telecolor 3006, 3007, Cromatic, Cromatic 02, Telecolor 4106, 4507, 5601, 5602, 5603, Topcolor 5101.
7	Rastru alb foarte luminos	a) Grila 1 complet întreruptă din circuit b) Scurtcir-cuit intern între electrozi	a) Circuitul de alimentare al grilei 1; b) Tunurile electronice.	a) Întrerupere: R_{6364}; b) Scurtcircuit: grila 1 - grila 2.	Telecolor 3006, 3007, Cromatic, Cromatic 02, Telecolor 4106, 4507, 5601, 5602, 5603, Topcolor 5101.
8	Imagine defocalizată și care se stinge cu spot.	Grila 3 de focalizare nu este alimentată. a) Lipsă tensiune în contactul 1 al soclului; b) Există tensiune în contactul 1 al soclului.	a) Circuitul de alimentare al grilei de focalizare; b) Tunul electronic.	a) – Întrerupere: cablu pentru tensiunea de focalizare; – Scurtcircuit: eclator de focalizare; – Contact imperfect: contact 1 din soclu. b) Grila 3 întreruptă într-unul din tunurile electronice.	Telecolor 3006, 3007, Cromatic, Cromatic 02, Telecolor 4106, 4507, 5601, 5602, 5603, Topcolor 5101.
9	Imagine instabilă din punct de vedere al sincronizării, cu pierderi temporare de strălucire.	Descărcări ale tensiunii de FIT sau de focalizare.	Circuitele de alimentare ale anodului și electrodului de focalizare.	– Izolație deteriorată: cablu FIT, cablu focalizare, bornă FIT; – Contact imperfect: bornă FIT; – Defect: tub cinescop.	Telecolor 3006, 3007, Cromatic, Cromatic 02, Telecolor 4106, 4507, 5601, 5602, 5603, Topcolor 5101.

0	1	2	3	4	5
10	Imagine cu zone izolate lipsite de una din culorile fundamentale	Deteriorarea unor benzi de luminofor	–	Defect: tubul cinescop	Telecolor 3006, 3007, Cromatic, Cromatic 02, Telecolor 4106, 4507, 5601, 5602, 5603, Topcolor 5101.
11	Imagine cu pete colorate pe zona de alb (rastrele culorilor fundamentale sunt redate neuniform)	a) Dereglarea purității b) Magnetizarea puternică a măștii cinescopului.	–	a) – Fixare necorespunzătoare a unității de deflexie pe gâtul tubului; – Dereglare a magneților dipol ai unității multipol; b) – Vezi subcapitolul 14.8.	Telecolor 3006, 3007, Cromatic, Cromatic 02, Telecolor 4106, 4507, 5601, 5602, 5603, Topcolor 5101.
12	Imagine cu convergență statică și dinamică necorespunzătoare (eroarea de convergență depășește în centrul imaginii valoarea de 1,2 mm)	–	–	Dereglare magneți cuadripol și hexapol din unitatea multipol.	Telecolor 3006, 3007, Cromatic, Cromatic 02, Telecolor 4106, 4507, 5601, 5602, 5603, Topcolor 5101.
13	– Imagine cu strălucire și puritate neuniformă – Lumină violetă în jurul electrozilor și pată de culoare lăptoasă pe gâtul cinescopului	Vidul din balonul cinescopului scade foarte mult datorită prezenței unei cantități mari de gaze.	–	Defect: cinescopul (fisuri în sticlă în locurile de implantare a electrozilor, fisuri la locurile de sudură metal-sticlă, alte fisuri ale sticlei)	Telecolor 3006, 3007, Cromatic, Cromatic 02, Telecolor 4106, 4507, 5601, 5602, 5603, Topcolor 5101.

0	1	2	3	4	5
14	Imagine A-N cu tentă color pronunțată (lipsește o culoare fundamentală)	Dereglare punct de negru și alb dinamic din cauza îmbătrânirii cinescopului	–	Defect: tubul cinescop	Telecolor 3006, 3007, Cromatic, Cromatic 02, Telecolor 4106, 4507, 5601, 5602, 5603, Topcolor 5101.
15	Imagine defocalizată cu strălucire slabă, convergență și puritate nesatisfăcătoare, iar tubul cinescop stinge cu spot.	Uzură generală a tubului cinescop	–	Defect: tubul cinescop	Telecolor 3006, 3007, Cromatic, Cromatic 02, Telecolor 4106, 4507, 5601, 5602, 5603, Topcolor 5101.
16	Dungă verticală de lățime neuniformă și instabilă	Lipsă curent prin bobinele de deflexie pe orizontală	Circuitele de deflexie pe orizontală	Întrerupere: contacte 1, 3 conector St 5005/Bu 7005, SB 7015, ZT 6015 (funcție de tipul televizorului); una din bobinele de deflexie linii, în cazul celor conectate în serie sau ambele bobine, acolo unde sunt conectate în paralel.	Telecolor 3006, 3007, Cromatic, Cromatic 02, Telecolor 4106, 4507, 5601, 5602, 5603, Topcolor 5101.
17	Dungă subțire orizontală foarte strălucitoare la mijlocul ecranului	Lipsă curent prin bobinele de deflexie pe verticală	Circuitele de deflexie pe verticală	Întrerupere: contacte 7, 8 conector St 5005/Bu 7015, SB 7015, ZT 6015 (funcție de tipul televizorului) și mai rar ambele bobine de deflexie cadre.	Telecolor 3006, 3007, Cromatic, Cromatic 02, Telecolor 4106, 4507, 5601, 5602, 5603, Topcolor 5101.

0	1	2	3	4	5
18	Imagine redusă ca dimensiune pe verticală, comprimată, distorsionată și cu o dungă luminoasă la mijloc	Lipsă curent printr-una dintre cele două bobine de deflexie pe verticală	Circuitele de deflexie pe verticală	Întrerupere: una din cele două bobine de deflexie cadre, conectate în paralel.	Telecolor 3006, 3007, Cromatic, Cromatic 02, Telecolor 4106, 4507, 5601, 5602, 5603, Topcolor 5101.

15.1. Generalități

Prin intermediul acestui modul se oferă posibilitatea cuplării semnalelor videocomplex color și audio la și de la un videocasetofon, cu scopul de a se putea înregistra sau reda programe de televiziune. Se asigură cuplarea celor două semnale cu ajutorul unui singur conductor (o singură cale) prin care direcția de deplasare a semnalului (dus sau întors) se schimbă cu ajutorul unei tensiuni (U_{AV}) de comandă care este, de regulă, furnizată de videocasetofon.

15.2. Schema electrică a modulului audio-video (AV) al receptoarelor TVC Cromatic, Cromatic 02, Telecolor 4106, Telecolor 4507, Telecolor 5601, 5602 și Telecolor 5603

Receptoarele TVC de tip Cromatic, Cromatic 02, Telecolor 4106 și Telecolor 4507 sunt echipate cu Modulul audio-video (AV) cod P37709-000, prezentat în Planșa VI, iar receptoarele TVC de tip Telecolor 5601, 5602 și Telecolor 5603 sunt echipate cu Modulul audio-video (AV) cod P23810-000, prezentat în Planșele XI și XIV.

Cele două module AV au aceeași schemă electrică, singura diferență dintre ele constând în aceea că ultimul este echipat cu componente electronice semiconductoare de producție românească.

Echivalența acestora este următoarea:

VD_{01}-SAY30/4 .....D_{01}-1N4001
VD_{02}-SAY30/4 .....D_{02}-1N4001
VD_{03}-SAY30/4 .....D_{03}-BA157
VD_{04}-SAY30/4 .....D_{04}-1N4001
VD_{05}-SAY30 .....D_{05}-BA157
VT_{06}-SC236D .....T_{06}-BC172A
VT_{07}-SC308 .....T_{07}-BC251A
VT_{09}-SC236E.....T_{09}-BC172B

Cu ajutorul tensiunii U_{AV} sunt comandate cele două moduri de lucru ale circuitului.

A. Modulul AV furnizează semnale (pentru înregistrare)

Acest mod de lucru este determinat de absența tensiunii de comandă (U_{AV}=0 V). În acest caz, modulul audio-video (75) primește numai tensiunea de alimentare de +12 V la terminalul AV3 al conectorului. Această tensiune este filtrată suplimentar cu ajutorul condensatorului electrolitic C_{11} (47 µF).

Circuitul electronic al acestui modul este realizat, în principal, cu două circuite integrate de tip B342D, care sunt de fapt niște arii de tranzistoare. La cel de-al doilea CI (VI02) sunt utilizate doar două din cele patru tranzistoare existente, celelalte două rămânând nefolosite.

Semnalul videocomplex color (SVCC) de la ieșirea Modulului FICC+FIS+CAF (terminalul 7) se aplică unui repetor pe emitor (VT_{6201}), din emitorul căruia se extrage și se aplică la terminalul 7 al Modulului AV (AV7). De aici, prin intermediul condensatorului C_{06} se aplică la pinul 5 al circuitului integrat VI01, respectiv în baza primului tranzistor din acest circuit integrat. Acest tranzistor se află în conexiunea de repetor

pe emitor (colector comun) și are baza polarizată de la sursa de +12 V prin intermediul divizorului rezistiv R_{26}, R_{13} și R_{12}. În emitorul tranzistorului (pinul 6 al VI01) vom regăsi semnalul de atac din bază, pe rezistoarele R_{14} și R_{15}. Acest semnal se aplică pe la pinul 10 al VI01 bazei celui de-al doilea tranzistor din circuitul integrat. Și acest tranzistor se află în conexiunea colector comun (repetor pe emitor), din emitorul său extrăgându-se semnalul care prin intermediul R_{27} și C_{07} este aplicat la ieșire, către videocasetofon. Rezistorul R_{27} are rolul ca, împreună cu impedanța de ieșire a repetorului, să asigure o impedanță de 75 ohmi, iar condensatorul C_{07} face separarea în curent continuu.

Ultimii doi tranzistori din VI01, având bazele polarizate cu tensiunea U_{AV}, absentă în acest caz, nu figurează în circuit, deci practic sunt întreruperi pe calea de semnal.

Semnalul de AF (audiofrecvență), furnizat de circuitul integrat VI02-A223D, de pe modulul FICC+FIS+CAF, la pinul 12 (ieșire cu semnal audio constant), ajunge prin intermediul grupului C_{29}, R_{21} la terminalul 1 al modulului și de aici la intrarea Modulului audio-video, terminalul 9 (AV9). Semnalul AF ajunge în baza tranzistorului VT_{06} (SC236D echivalent cu BC168, BC183, BC238, BC548), montat ca repetor pe emitor, având ca rezistență de sarcină grupul serie R_{07}, R_{06} și R_{04}. Semnalul de audiofrecvență cules din emitorul tranzistorului, având practic aceeași amplitudine cu cel din bază, ajunge prin intermediul grupului R_{08}-C_{03} la ieșire (pinul 4 al mufei audio-video). Impedanța de ieșire a tranzistorului VT_{06}, împreună cu rezistența R_{08} (820 ohmi) asigură impedanța de ieșire în AF.

Tranzistorul VT_{07} (SC308 echivalent cu BC213, BC258, BC308, BC558) având baza și colectorul polarizate cu tensiunea U_{AV} (inexistentă în acest caz) va fi blocat, reprezentând astfel o întrerupere pe calea de semnal.

B. Modulul AV primește semnale (pentru redare) de la videocasetofon

Acest mod de lucru este determinat de prezența tensiunii U_{AV} (+12 V) furnizată, de regulă, de către videocasetofon. Această tensiune se aplică la pinul 1 al mufei audio-video. În afara acestei tensiuni, modulul audio-video mai primește și o tensiune de +12 V de alimentare la terminalul AV3 al conectorului.

Tensiunea U_{AV} va polariza prin intermediul divizorului rezistiv R_{10}-R_{11} baza primului tranzistor din VI02 (de tip B342D), ducându-l în saturație. Tranzistorul saturat va pune la masă semnalul primit prin intermediul terminalului AV2 de la pinul 14 al circuitului integrat VI01 (de tip A241D) situat pe Modulul FICC+FIS+ CAF, blocând astfel calea de semnal. Deci, la ieșirea modulului nu va mai exista nici un semnal de comandă pentru baza repetorului pe emitor VT_{6201}.

Tensiunea U_{AV}, prin intermediul aceluiași divizor rezistiv, R_{10}-R_{11}, va determina și saturarea celui de-al doilea tranzistor din VI02. Prin acest tranzistor saturat se va pune la masă punctul comun rezistoarelor R_{13} și R_{26}, determinând blocarea primului tranzistor din VI01, scoțându-l pe acesta din circuitul de semnal.

Cel de-al doilea tranzistor din CI VI01 (având terminalele la pinii 8, 9 și 10 ai integratului) are baza polarizată prin intermediul divizorului rezistiv R_{15}-R_{17} de la tensiunea U_{AV} (prin dioda VD_{01} de tip SAY 30/4 echivalentă cu 1N4148). Datorită impedanței sale mici din emitor, acest tranzistor pune la masă, din punct de vedere al semnalului alternativ, rezistența R_{27}, determinând o impedanță de intrare a circuitului pe calea video de 75 ohmi.

Semnalul videocomplex color (SVCC) primit de la pinul 2 al mufei audio-video,

se aplică prin grupul C_{07}, R_{19}, C_{08} în emitorul celui de-al treilea tranzistor din VI01 (având terminalele la pinii 12, 13 și 14). Baza tranzistorului este polarizată de la tensiunea U_{AV} prin intermediul divizorului rezistiv R_{24}-R_{22}. Tranzistorul are baza la masă din punct de vedere al semnalului, prin intermediul condensatorului C_{10} (de valoare mare: 22 μF), deci lucrează în conexiunea BC (bază comună). Semnalul video amplificat extras din emitorul său se aplică prin intermediul condensatorului C_{09} în baza celui de-al patrulea tranzistor din VI01. Acest tranzistor (având terminalele la pinii 1, 2 și 3 ai VI01) este în conexiunea CC (colector comun sau repetor pe emitor). Baza tranzistorului se polarizează cu ajutorul divizorului R_{23}-R_{25} de la tensiunea U_{AV}, iar emitorul său este conectat prin intermediul terminalului AV7 al conectorului la emitorul tranzistorului VT_{6201}, aflat pe șasiu. Rezistența de sarcină a ambelor tranzistoare o constituie R_{6203}.

Divizorul rezistiv R_{15}-R_{17} mai are și rolul de a ridica potențialul pozitiv al emitorului primului tranzistor figurat în VI01 (pinul 6 al integratului), prin intermediul rezistorului TR_{14}, cu scopul de a nu permite o deschidere accidentală a tranzistorului de către impulsuri pozitive ale semnalului video care pot apărea în bază.

Tensiunea U_{AV} se aplică prin intermediul diodei VD_{04} la terminalul AV6 al Modulului audio-video și de aici, prin intermediul R_{6614}, la pinul 11 al circuitului integrat A255D de pe Modulul sincroprocesor. Această tensiune are rolul de a mări plaja de menținere pe linii la redarea unor semnale provenite de la videocasetofoane, după cum se va arăta în capitolul următor.

Dacă videocasetofonul care furnizează semnal receptorului TV este cuplat cu acesta în radiofrecvență (adică pe la borna de antenă), se apasă ultima tastă a programatorului (cea de-a 8-a), cu comutatorul de benzi în poziția UIF, iar tensiunea de comutare este transmisă de la Ansamblul memorie programator la terminalul AV5 al Modulului AV. Această tensiune se aplică prin intermediul rezistorului R_{31} bazei tranzistorului VT_{09} care se saturează și tensiunea de +12 V din colectorul său ajunge în emitor, iar de acolo prin dioda VD_{02} la terminalul AV6 și în final pe pinul 11 al lui A255D. Efectul acestui fapt constă în schimbarea constantei de timp a circuitului integrat A255D, ceea ce va oferi posibilitatea buclei de sincronizare de a putea urmări ușor variațiile de fază ale impulsurilor de sincronizare.

Tensiunea de comandă U_{AV}, care apare când se redă un semnal de audiofrecvență provenit din exterior, se aplică prin VD_{01} și R_{09} la terminalul AV4 și de acolo la terminalul 6 al Modulului FICC+FIS+CAF, iar prin intermediul lui R_{17} la pinul 2 al lui VI02 (A223D), determinând blocarea amplificatorului de frecvență intermediară sunet. În acest caz pe pinul 8 al integratului (ieșirea demodulatorului de frecvență) nu va mai exista semnal.

Tot tensiunea U_{AV}, prin intermediul divizorului rezistiv R_{05}-R_{04} și R_{06} contribuie la deschiderea tranzistorului VT_{07} și la blocarea lui VT_{06}, prin R_{07}. Tranzistorul VT_{07}, care constituie un amplificator cu câștig unitar, primește în bază semnalul de audiofrecvență de la pinul 4 al mufei audio-video, prin intermediul grupului C_{03}, R_{08} și R_{07}. Semnalul extras din colectorul tranzistorului se aplică prin condensatorul C_{01} la terminalul AV8 și de acolo la pinul 3 al circuitului integrat VI02-A223D, situat pe Modulul FICC+FIS+CAF. În emitorul tranzistorului VT_{07} se află grupul serie C_{02}, R_{02} cu rol de compensare a circuitului de dezaccentuare în înaltă frecvență conectat la pinul 3 al CI A223D.

În tabelul următor sunt prezentate cauzele posibile ale principalelor defecte ale modulului audio-video.

Tabelul 15.3. Depanarea modulului audio-video

Nr. crt.	Simptom	Cauză	Etaj (circuit) defect	Elemente de circuit posibil defecte	Tip televizor
0	1	2	3	4	5
1	Modulul nu furnizează la ieșire semnal video pentru înregistrare	Întrerupere pe lanțul video	VI01 B342D	– Tranzistoarele conectate la pinii 5, 6, 7 respectiv 8, 9, 10 ai VI01 (B342d) și circuitele de polarizare	Cromatic Cromatic 02 Telecolor 4106 Telecolor 4507 Telecolor 5601 (5602) Telecolor 5603
2	Modulul nu furnizează la ieșire semnal audio pentru înregistrare	Întrerupere pe lanțul audio	Etajul repetor realizat cu VT_{06}	– Tranzistorul VT06 și circuitul său de polarizare	
3	Televizorul nu redă semnalul video primit din exterior	– Lipsă tensiunea de comutare U_{AV}	– Traseul de aplicare	– Contact mufa audio-video, pinul 1	
		– Întrerupere pe lanțul video	– VI01	– Tranzistoarele de la pinii 1, 2, 3 și 12, 13, 14 cu circuitele de polarizare	
		– Circuit de blocare AFICC și transmitere semnal video spre exterior	– VI02	– Tranzistoarele de la pinii 1, 2, 3 și 5, 6, 7 cu circuitele de polarizare.	
4	Imagine instabilă pe linii la începutul fiecărui semicadru	– Nefuncționarea circuitului de schimbare a constantei de timp a sincroprocesorului	VT_{09}	– Tranzistorul VT09 și circuitul de polarizare	
5	Televizorul nu redă semnalul AF primit din exterior	Întrerupere pe lanțul audio	VT_{07}	– Tranzistorul VT07 și circuitul de polarizare	

16.1. Generalități

În actuala tehnologie de realizare a receptorului TV în culori sau alb-negru, modulul sincroprocesor îndeplinește o serie de funcții dintre care cele absolut obligatorii sunt:

– extrage impulsurile de sincronizare (linii și cadre) din SVCC (semnalul videocomplex color);

– separă impulsurile de sincronizare cadre de impulsurile de sincronizare linii;

– asigură forma necesară impulsurilor de sincronizare cadre pentru comanda oscilatorului de baleiaj vertical;

– creează semnalul necesar comenzii etajelor de baleiaj orizontal (conține oscilatorul linii);

– asigură sincronizarea oscilatorului de linii cu impulsurile de sincronizare din SVCC.

În funcție de schema electrică a receptorului TV și de opțiunile circuitului integrat, sincroprocesorul poate asigura și alte funcții, de exemplu:

– posibilitatea schimbării constantei de timp a comparatorului de fază și frecvență (necesară în cazul utilizării ca sursă de semnal al unui videorecorder cu fluctuație de viteză);

– posibilitatea schimbării duratei impulsurilor de comandă a etajului de baleiaj linii;

– etc.

16.2. Schema electrică

16.2.1. Schema electrică a modulului sincroprocesor al receptorului TVC Telecolor 3006 (3007)

Schema electrică a modulului sincroprocesor al receptorului Telecolor 3006 (3007) este prezentată în Planșa IV.

Sub aspect funcțional, modulul sincroprocesor este constituit din patru etaje:

– circuitul integrat CI_{01} care asigură majoritatea funcțiunilor modulului;

– inversorul de SVCC (tranzistorul T_{01});

– inversorul de impulsuri de sincronizare cadre (T_{02});

– etajul de excitație a baleiajului (driverul de linii) T_{03}.

Întrucât circuitul integrat asigură majoritatea funcțiilor modulului sincroprocesor, este necesar ca acesta să fie descris puțin mai în amănunt.

Circuitul integrat de tip A 255D este utilizat în mod curent în producția europeană de receptoare TV în culori. El asigură următoarele funcțiuni:

– separă (în amplitudine) impulsurile de sincronizare linii și cadre din SVCC;

– asigură protecția sincronizării la impulsuri perturbatoare de amplitudine mare și durată mică (sub 1 μs);

– creează semnalul de comandă a baleiajului linii (conține oscilatorul de linii);

– asigură sincronizarea oscilatorului de linii cu impulsurile de sincronizare linii din SVCC;

– permite comutarea duratei impulsurilor de linii;

– asigură fazarea corectă a oscilatorului de linii;

– asigură semnalul de „sandcastle" – impulsul necesar extragerii salvei de sincronizare a purtătoarei de crominanță în receptorul TV în culori – opțiune neutilizată în receptorul descris;

– asigură semnalul necesar sincronizării oscilatorului de baleiaj vertical;

– asigură comutarea constantei de timp a comparatorului de frecvență și fază în cazul modului de lucru cu videorecorder.

Cele 16 terminale ale circuitului integrat A 255D au următoarele utilizări:

1 – tensiunea de alimentare;

2 – al II-lea punct de alimentare (pentru etajele de putere);

3 – ieșirea pentru semnalul de linii;

4 – comanda duratei impulsurilor de linii;

5 – reglarea fazei oscilatorului de baleiaj linii;

6 – intrarea impulsurilor de întoarcere linii pentru reglarea fazării oscilatorului de linii;

7 – ieșirea pentru impulsurile „sandcastle";

8 – ieșirea pentru impulsurile de sincronizare verticală;

9 – intrare (semnal) SVCC;

10 – intrarea de semnal pentru detectorul de impulsuri parazite;

11 – comutarea pentru videorecorder;

12 – circuitele de stabilire a constantei de timp a comparatorului de fază și frecvență;

13 – ieșirea comparatorului de fază și frecvență;

14 – conectarea condensatorului pentru oscilatorul de linii;

15 – conectarea rezistorului pentru reglarea frecvenței oscilatorului de linii;

16 – masă.

SVCC este aplicat la borna 24 a modulului sincroprocesor, intrarea etajului inversor realizat cu tranzistorul T_{01}, de tip SC 236.

În continuare, SVCC cu polaritatea inversă este aplicat la terminalul 9 al CI_{01} (intrarea) printr-o rețea RC care îndeplinește mai multe cerințe:

– asigură cuplajul T_{01} – CI_{01};

– protejează intrarea 9 de efectul impulsurilor perturbatoare de amplitudine mare și durată mică datorită circuitului de integrare R_{03}, C_{02} cu constanta de timp mai mică de 1 μs;

– asigură buna sincronizare a liniilor la începutul semicadrelor, datorită circuitului R_{10}, C_{05} care favorizează transmiterea corectă a fronturilor impulsurilor de sincronizare linii și cadre.

Tot pentru protecția la perturbații, din colectorul T_{01}, prin circuitul „trece-sus" format din C_{04} și R_{12}, impulsurile perturbatoare de durată mică și amplitudine mare sunt aplicate la terminalul 10 al CI_{01}. Când amplitudinea impulsurilor parazite depășește o anumită valoare, separatorul (în amplitudine) al impulsurilor perturbatoare blochează funcționarea separatorului de impulsuri de sincronizare, eliminând astfel nesincronizările accidentale.

Rezistoarele R_{02} și R_{07} asigură polarizarea în curent continuu a tranzistorului T_{01}, iar R_{11} și R_{12} asigură o prepolarizare a circuitelor de la intrările 9 și 10 ale CI_{01}.

După separarea în amplitudine din SVCC, cele două impulsuri de sincronizare sunt separate după durată în CI_{01}.

Impulsurile de sincronizare cadre, de durată mai mare, sunt amplificate și livrate la terminalul 8 al CI_{01} cu polaritate pozitivă și o amplitudine de 10...11 V. De aici, ele sunt aplicate pe baza inversorului de polaritate, realizat cu T_{02}, de tip SC 236E, în montaj „emitor comun".

Impulsurile destinate sincronizării cadre sunt culese pe divizorul format din R_{34} serie cu C_{20} și R_{35} paralel cu C_{21}. În continuare, ele sunt aplicate la borna 4 a modulului de baleiaj cadre.

Impulsurile de sincronizare linii sunt prelucrate practic numai în circuitul integrat, procesarea lor fiind mai complexă.

Circuitul integrat, așa cum s-a arătat mai sus, conține oscilatorul de linii. Acesta generează un semnal de formă triunghiulară cu amplitudinea de cca 3 V și de frecvență 15625 Hz. Elementele care stabilesc frecvența de oscilație liberă sunt circuitele anexă cuplate la terminalele 14 și 15 ale circuitului integrat: condensatorul C_{11}, R_{21} și R_{20}. Rezistorul semireglabil R_{20} servește la reglarea frecvenței oscilatorului de linii.

Semnalul de la oscilatorul de linii este utilizat pentru comanda unui generator de impuls de linii, ale cărui impulsuri sunt livrate la terminalul 3 al circuitului integrat după ce sunt amplificate într-un etaj de ieșire.

În afara etajelor enumerate mai sus, pentru o bună funcționare a baleiajului orizontal, circuitul integrat mai conține o serie de etaje funcționale interconectate între ele.

Pentru asigurarea sincronizării pe orizontală (linii), semnalul de la oscilator este comparat cu semnalul de sincronizare linii conținut în SVCC într-un prim etaj comparator de fază și frecvență, care are și rolul de a limita valoarea tensiunii de eroare rezultată din compararea celor două semnale. Constanta de timp a comparatorului este determinată de capacitatea echivalentă care apare la terminalul 13 al circuitului integrat, iar tensiunea de reglaj care apare tot la terminalul 13 este aplicată prin divizorul R_{23}, R_{22} la terminalul 15 (reglajul de frecvență al oscilatorului).

Pentru asigurarea unei sincronizări cât mai bune, funcționarea acestui comparator de fază și frecvență este comandată de mai multe etaje, astfel:

– funcționarea comparatorului este blocată pe perioada impulsului de sincronizare cadre, pentru ca oscilatorul de linii să nu fie târât pe o frecvență dublă datorită frecvenței crestăturilor ($2f_H$);

– în condițiile unei funcționări normale, sincrone, accesul către comparator este permis numai pe durata impulsurilor de întoarcere linii (cca 12 µs din 64 µs), protejând astfel suplimentar funcționarea comparatorului în prezența impulsurilor perturbatoare;

– constanta de timp a comparatorului se modifică în funcție de necesități. În cazul funcționării normale, constanta de timp este mare, asigurând o „inerție electrică" necesară păstrării sincronismului la perturbații.

În momentul în care lipsește sincronismul între impulsul de întoarcere linii și impulsul de sincronizare linii, detectorul de coincidență sesizează și comandă un circuit comutator al constantei de timp, care de la terminalul 12 al circuitului integrat comută circuitul anexă R_{24}, C_{13}, R_{25}, C_{15} așa fel ca la terminalul 13 capacitatea echivalentă să fie cât mai mică (practic C_{14}), asigurând astfel intrarea rapidă în sincronism.

Comutarea constantei de timp se realizează și printr-o comandă exterioară în cazul utilizării unui videorecorder ca sursă de semnal. Prin utilizarea tastei 6 (vezi cap. 4), special destinată recepției canalelor (de UIF) generate de videorecorder, la borna 8 a modulului sincroprocesor, deci la terminalul 11 al circuitului integrat, se aplică o tensiune de circa 12 V. Aceasta acționează comutatorul constantei de timp, modificând-o în sensul micșorării ei, pentru eliminarea nesincronizărilor la început de semicadru datorate fluctuațiilor de viteză ale benzii videorecorderului.

O altă buclă de reglaj din circuitul integrat este cea care compară faza semnalului de la oscilator cu faza impulsurilor de întoarcere linii. Comparația se face într-un alt comparator de fază, care primește impulsuri de la oscilator și de la baleiajul de linii (terminalul 6 sau borna 16 a modulului – impuls de întoarcere de 2 V_{VV}). Din compararea lor rezultă o tensiune de eroare care se aplică etajul defazor, și de acolo

etajului generator de impuls care comandă detectorul de coincidență.

Defazarea inițială (de referință) se stabilește cu ajutorul R_{18}.

Circuitul integrat de tip A 255D prezintă și o facilitate de utilizare, astfel că de la terminalul 4, prin intermediul etajului de comutare a duratei impulsului, se poate comanda o durată mică (baleiaj cu tiristoare) sau o durată mai mare (1/2 din perioada unei linii), la baleiajul cu tranzistoare. În acest caz, prin punerea terminalului 4 la masă se asigură la terminalul 3 un impuls de circa 10 V_{vv} de durată aproximativ 1/2 din durata unei linii – 64 μs.

Impulsurile de comandă a baleiajului linii de la terminalul 3 al CI_{01} sunt amplificate de tranzistorul T_{03} în montaj „emitor comun", care asigură nivelul necesar comenzii etajului final linii. Impulsurile amplificate sunt livrate la borna 4 a modulului sincroprocesor.

16.2.2. Schema electrică a modulului sincroprocesor al receptoarelor TVC Cromatic, Cromatic 02 și Telecolor 4106

Modulul sincroprocesor (76), prezentat în Planșa V, este echipat cu VI01, de tip A 255D (echivalent cu TDA 2593) și realizează funcția de sincroprocesare a semnalului videocomplex. Cuprinde următoarele funcțiuni din receptorul TV color:

– selector de impulsuri după amplitudine;
– oscilator de linii;
– comparator de fază;
– ieșire pentru semnalul de sincro cadre;
– circuit de „muting" (VT_{02}, VT_{03});
– formarea de impulsuri „sandcastle" pentru decodorul de culoare;
– așezarea impulsurilor „sandcastle" peste impulsurile de întoarcere (stingere) cadre (VT_{04});
– inversare amplificare unitară (VT_{01}).

Modulul primește și furnizează prin terminalele sale mai multe tensiuni și semnale. Modulul *primește:*

– la terminalul 4 tensiunea de +12 V pentru alimentare;
– la terminalul 1 semnal videocomplex negativ (2,5 V_{vv});
– la terminalul 9 impulsul pozitiv de întoarcere linii;
– la terminalul 11 tensiunea de 10,5 V pentru modul de lucru cu videocasetofon (VCR);
– la terminalul 2 impulsuri de întoarcere negative H;
– la terminalul 6 impulsuri de întoarcere negative V.

Modulul *furnizează:*

– la terminalul 12 impulsuri de comandă pentru etajul final de baleiaj H;
– la terminalul 5 impulsuri de cadre pentru sincronizarea baleiajului V;
– la terminalul 8 impulsuri „sandcastle";
– la terminalul 3 comanda „muting" și deconectare CAF.

Funcționarea schemei electronice

Semnalul videocomplex color (SVCC) furnizat de CI A241D la ieșire (pinul 12) de pe modulul 72 – vezi Planșa V – se aplică prin intermediul rezistorului R_{14} și al celor două circuite derivație ZL_{09}-C_{37} și ZL_{04}-C_{20} înseriate, precum și al inductanței LD_{04} la ieșirea modulului 72, pinul 7. Cele două circuite L-C înseriate constituie două filtre „dop" (oprește-bandă) acordate pe cele două FI II-sunet (5,5 MHz și 6,5 MHz) și sunt destinate să oprească trecerea acestor semnale de sunet mai departe. Se obține astfel un semnal videocomplex color pozitiv, cu amplitudinea de 2,5 V_{vv}. Acesta este notat pe schemă cu inițialele în limba germană +FBAS (Farb Bild Abtast und Synchron). Acest semnal se aplică de la terminalul 7 al modulului 72, prin intermediul rezistorului R_{6202} în baza tranzistorului VT_{6201}, montat în configurație de repetor pe emitor. Din emitorul tranzisto-

rului semnalul (+FBAS) se extrage având aceeași polaritate (fază) și practic aceeași amplitudine, aplicându-se la intrarea modulului sincroprocesor (76), terminalul 1. De aici, prin rezistorul R_{7601}, impulsurile negative de sincronizare, având amplitudinea de 2,5 V_{VV}, ajung în baza tranzistorului VT_{01}, iar în colectorul său vom găsi semnalul de aceeași amplitudine, dar inversat ca polaritate. Prin intermediul lui R_{7603}, C_{7603} și R_{7610} semnalul se aplică la intrarea de sincroseparator a CI A255D, pinul 9, unde se separă impulsurile de sincronizare de restul semnalului video. Grupul R_{7603}, C_{7602} constituie un circuit „trece-jos" cu rolul de a curăța semnalul videocomplex de pulsurile de tensiune parazite înalte și subțiri. Prin condensatorul C_{7603} se cuplează intrarea separatorului, iar grupul R_{7610}, C_{7605} contribuie la asigurarea reluării corecte a sincronizării la sfârșitul impulsului de sincronizare cadre. Rezistoarele R_{7611} și R_{7608}, conectate la +12 V (la terminalul 4 al modulului), asigură o prepolarizare a tranzistorului de intrare din sincroprocesor.

Circuitul „trece-sus" C_{7604}-R_{7612} asigură transmiterea semnalelor de zgomot (perturbații) constând din impulsuri foarte scurte și de amplitudine mare, din colectorul tranzistorului inversor către „separatorul de zgomot". Acesta este de fapt un detector de amplitudine. Perturbațiile ajung la pinul 10 al CI A 255D, având o amplitudine suficientă pentru a depăși pragul înscris în detectorul de zgomot. În acest caz, pe durata perturbației, detectorul de zgomot blochează separatorul, interzicând accesul spre interiorul schemei. Impulsurile de întoarcere linii nu ajung la pinul comparator decât condiționate de un bloc de acces, care este de fapt un comutator comandat deschis pe durata impulsurilor de sincronizare cadre, astfel încât sincroimpulsurile de linii să nu mai ajungă la primul comparator de fază și în acest fel permițând intrarea în sincronism mai ușor la începutul unui nou câmp. În plus, în starea de sincronism, accesul către comparatorul de fază nu este permis decât pe durata impulsurilor de întoarcere linii (12 μs).

Separarea impulsurilor de sincronizare verticală se face tot printr-o integrare.

Semnificația pinilor CI A255D (în capsulă SOT32) precum și tensiunile ce se pot măsura pe aceștia sunt:

1. tensiunea de alimentare (11,8 V);
2. alimentarea etajului final (11,5 V);
3. ieșire linii (5 V_{VV});
4. comutator pentru determinarea duratei impulsului de ieșire linii (0 V);
5. reglarea fazei – φ_2 – (6 V);
6. impulsul de întoarcere linii (2,5 V_{VV});
7. ieșire pentru impulsul „sandcastle" (8-10 V_{VV});
8. ieșire pentru impulsul de sincronizare verticală;
9. intrare pentru impulsul videocomplex (2,5 V_{VV});
10. intrare pentru detectorul de zgomot (2,5 V_{VV});
11. detectorul de coincidență și intrare pentru comutarea pe VCR (5 V);
12. ieșire pentru comutarea constantelor de timp (5,9 V);
13. ieșirea comparatorului de fază 1 (5,9 V);
14. condensator pentru frecvența liniilor (5,9 V);
15. rezistența pentru reglarea frecvenței liniilor;
16. masa.

Față de vechile tipuri de CI utilizate ca sincroprocesor (de exemplu TBA 950), A 255D prezintă câteva funcțiuni în plus. Una dintre acestea constă în faptul că acest circuit integrat „fabrică" un așa numit impuls de „sandcastle" (castel de nisip, în limba engleză), pe care-l livrează la pinul 7. Acest impuls ajunge prin bobina LD_{01} la terminalul 8 al modulului sincroprocesor (76) – SC – și de acolo se aplică

în două locuri, și anume la terminalul 5 al modulului decodor (54) și la terminalul 13 al modulului video (53). Acest lucru este necesar în vederea unei prelucrări corecte a semnalelor de crominanță și respectiv luminanță. Este necesar ca impulsurile de tact utilizate în cadrul acestor prelucrări să nu influențeze, sau să influențeze cât mai puțin faza semnalului și, astfel, semnalul de la emisie. Receptoarele TV care nu dispun de A 255D în sincroprocesor ci de un circuit integrat mai puțin evoluat (TBA 950) utilizează în vederea scopului prezentat impulsurile de întoarcere linii, ceea ce influențează negativ faza semnalului.

În CI A255D impulsul sandcastle, având frecvența liniilor, se obține direct din oscilatorul de linii și constă dintr-un impuls de tact cu durata de 12 μs și amplitudinea de 4,5 V, folosit pentru stingerea cursei de întoarcere linii peste care se suprapune un impuls cu durata de 4,8 μs și cu amplitudinea mai mare de 8 V, folosit ca poartă pentru semnalele de sincronizare de culoare (burst).

Impulsul sandcastle este axat pe un piedestal, având durata impulsului de întoarcere pe verticală, realizat cu ajutorul tranzistorului VT_{7604}. Acesta este deschis numai pe durata impulsurilor negative de întoarcere primite în bază, de la terminalul 6 al modulului prin intermediul lui C_{16} și R_{28}. În acest timp apare un curent prin tranzistor, curent ce determină pe rezistorul R_{7630} o cădere de tensiune suficientă pentru a deschide dioda VD_{7602}. Această tensiune ajunge la pinul 7 al CI A255D unde se adună peste impulsul sandcastle, constituind tocmai piedestalul pe care acesta este așezat.

CI A255D mai prezintă o funcțiune suplimentară, și anume faptul că poate comanda cu impulsuri de linii atât etaje finale de baleiaj echipate cu tranzistoare (ca în cazul de față), cât și cu tiristoare. Pentru atacul etajelor cu tranzistoare, A255D furnizează la pinul 12 impulsuri mai late (situație în care pinul 4 al CI se conectează la masă), iar pentru comanda etajelor echipate cu tiristoare, impulsurile sunt scurte (6 μs), iar pinul 4 al CI nu se mai leagă la masă.

Când se comută pe modul de lucru AV, tensiunea de +12 V furnizată de modulul audio-video (AV6) se aplică prin rezistorul R_{6614} la terminalul 11 al modulului sincroprocesor și de acolo la pinul 11 al CI A255D, având o valoare de 10,5 V. Aplicarea acestei tensiuni determină schimbarea constantei de timp, în sensul micșorării acesteia, ceea ce oferă posibilitatea buclei de sincronizare să poată urmări ușor variațiile de fază ale impulsurilor de sincronizare.

Condensatorul C_{7611} (4,7 nF), conectat la pinul 14 al CI A255D, precum și rezistorul R_{7622} (12 k Ω), conectat la pinul 15 al CI, trebuie să fie de bună calitate și să aibă o toleranță mică, întrucât determină frecvența de oscilație liberă a oscilatorului de linii, aflat în interiorul circuitului integrat.

Tranzistoarele VT_{7602} și VT_{7603} formează un circuit de coincidență, cu rolul de a produce la ieșire – terminalul 3 al modulului sincroprocesor (76) – o tensiune de 4,4 V în situația cu semnal (deci, când la terminalul 1 al modulului sincroprocesor se aplică semnal videocomplex pozitiv, având impulsul de sincronizare linii situat sub nivelul de negru). În situația fără semnal (adică la pinul 1 al modulului sincroprocesor semnalul este nesincronizat sau lipsește), tensiunea de ieșire (de comutare) de la terminalul 3 al modulului este de 0 V.

Tensiunea de comutare de la terminalul 3 al modulului sincroprocesor are două funcțiuni. Pe de o parte, se aplică prin R_{6204} și R_{6206} la terminalul 13 al modulului FICC+FIS+CAF (72) și de acolo la pinul 6 al CI A241D (intrarea demodulatorului sincron pentru CAF), determinând deconectarea CAF atunci când lipsește semnalul

videocomplex. A doua funcțiune îndeplinită este cea de muting, adică de blocare a sunetului în absența semnalului videocomplex, pentru a evita fâșâitul supărător care ar apărea în această situație. Acest lucru se realizează prin scurtcircuitarea la masă a pinului 5 al CI A223D prin dioda VD_{6201} și tranzistorul VT_{7603}, ambele deschise, ceea ce determină blocarea preamplificatorului audio din circuitul integrat și drept consecință blocarea sunetului.

Funcționarea circuitului de coincidență realizat cu tranzistoarele VT_{7602} și VT_{7603} este prezentată în cele ce urmează. Circuitul de coincidență are două intrări: la terminalul 1 al modulului sincroprocesor pe unde sosește (sau nu) semnalul videocomplex cu (sau fără) impulsuri de sincronizare de linii, precum și la terminalul 2 al Modulului sincroprocesor, pe unde se aplică impulsuri negative de întoarcere linii.

Dacă la terminalul 1 al modulului sosesc impulsuri de sincronizare negative (conținute în semnalul videocomplex), atunci ele determină deschiderea tranzistorului VT_{02}, tensiunea în emitorul său devenind negativă, datorită impulsurilor negative de întoarcere linii. Această tensiune negativă se aplică prin rezistorul R_{7609} în baza tranzistorului VT_{7603}, ducându-l la blocare. Drept urmare, tensiunea din colectorul său va fi mare, determinată de divizorul rezistiv R_{7614}-R_{7615}, fiind cca 4,4 V.

Dacă la terminalul 1 al modulului nu sosesc impulsuri de sincronizare negative (H), atunci VT_{02} va fi blocat, determinând saturarea lui VT_{03}, care va avea în colector o tensiune practic 0 V.

Circuitul integrat A255D livrează la pinul 8 de la amplificatorul de impuls cadre aflat în interiorul său impulsuri de sincronizare pe verticală, care, prin intermediul rezistorului R_{7616} se aplică la terminalul 5 al Modulului sincroprocesor și de acolo prin rezistorul R_{6046} la terminalul 8 al modulului de baleiaj vertical (77).

16.3. Depanarea modulului sincroprocesor

În vederea depanării, modulul sincroprocesor poate fi măsurat fie în regim static (măsurări în curent continuu), fie în regim dinamic (vizualizarea formei și amplitudinii impulsurilor cu osciloscopul).

Pentru ușurarea sarcinii depanatorilor, la toate terminalele circuitului integrat s-au ridicat tensiunile corecte de lucru în curent continuu.

De asemenea, sunt indicate formele și amplitudinile corecte ale impulsurilor în punctele „cheie" ale schemei.

16.3.1. Reglajele modulului sincroprocesor

Pe modulul sincroprocesor al televizorului Telecolor 3006 (3007) se fac două reglaje, amândouă realizabile direct pe imagine, fără altă aparatură de măsură.

a. Reglarea frecvenței liniilor se realizează cu ajutorul rezistorului semireglabil R_{20}. Pe receptorul TV aflat în funcțiune se face un scurtcircuit între cosa M60 și masă (fig. IV/2 – Planșa IV), punând astfel la masă SVCC. Se reglează R_{20} până ce imaginea are tendința de sincronizare pe linii (punctul de echilibru între ruperea „la dreapta" și ruperea „la stânga" a imaginii). La scoaterea scurtcircuitului, imaginea trebuie să fie stabilă pe orizontală.

b. Reglarea fazei (a încadrării simetrice a rastrului pe orizontală), se realizează cu ajutorul rezistorului semireglabil R_{18}. Pentru o bună reglare a încadrării, se recomandă ca în vederea acestei operații să se reducă dimensiunea rastrului pe orizontală din R_{5770} la o dimensiune mai mică decât a tubului cinescop. După reglarea fazei, dimensiunea pe orizontală a rastrului va fi readusă la situația inițială.

Pe modulul sincroprocesor al televizoa-

relor de tip Cromatic se efectuează două reglaje, astfel:

a) Reglarea frecvenței liniilor se realizează din semireglabilul R_{7620}, în scopul obținerii unei sincronizări stabile, după ce în prealabil s-a scurtcircuitat punctul XM60 la masă.

b) Reglarea fazei pe linii se face din semireglabilul R_{7618} în scopul încadrării simetrice a imaginii pe orizontală; pe durata efectuării reglajului se va reduce dimensiunea pe orizontală, după care se va reveni la normal.

16.3.2. Simptome, cauze, defecte

Cele mai des întâlnite simptome ale defectelor din modulul sincroprocesor sunt date în tabelul 16.1.

Referitor la simptomul de la punctul 1, trebuie subliniat că atunci când finalul de linii nu funcționează (este întrerupt), tensiunea de alimentare de la blocul de alimentare va crește (identic cu cazul scoaterii efective a modulului din circuit).

16.3.3. Recomandări practice

În primul rând, la depanarea modulului sincroprocesor trebuie avut în vedere faptul că un regim incorect de lucru al sincroprocesorului poate duce la distrugerea tranzistorului final de linii (de exemplu simptomul de la punctul 5 din tabelul 16.1). Din acest motiv, simptomele de acest tip nu trebuie menținute un timp îndelungat pe tubul cinescop al receptorului TV.

În acest caz se preferă depanarea „la rece" (cu televizorul nealimentat cu tensiune), înlocuind elementele de circuit presupuse defecte (în special C_{10}).

Echivalența tranzistoarelor de pe modulul sincroprocesor cu componente produse în țară este următoarea:

– T_{01} de tip SC236 poate fi înlocuit cu BC172.

– T_{02} de tip SC236E (respectiv SC307C) poate fi înlocuit cu BC172A (respectiv BC557).

– T_{03} de tip SF127 poate fi înlocuit cu BD135, BD137, BD139, BD141.

Singurul element (pasiv) de circuit care nu are echivalent românesc este C_{11}, condensator stiroflex de 4,7 nF ± 2,5% / 630 V.

Tabelul 16.1.

Nr. crt.	Simptom	Cauză	Etaj (circuit) defect	Elemente de circuit posibil defecte	Tip televizor
0	1	2	3	4	5
1	Lipsă rastru, zgomot în difuzor	Lipsă impulsuri de comandă pentru baleiajul linii	Etajul de excitație al finalului linii	– T_{4603} defect; – C_{4618} în scurtcircuit; – L_{4601}, R_{4631} întrerupte.	Telecolor 3006 (3007)
				– VT_{6603} defect; – C_{7618}, C_{6611} în scurtcircuit; – LD_{6605}, R_{7631} întrerupte.	Cromatic, Cromatic 02

0	1	2	3	4	5
			Oscilatorul de linii din CI-A255D	– CI01 (A255D) defect; – Circuitele de polarizare ale CI01; – C_{4611} întrerupt sau în scurtcircuit.	Telecolor 3006 (3007)
				Idem ca mai sus cu obs. că C_{4611} devine C_{7611}.	Cromatic, Cromatic 02
2	Imagine nesincronizată pe orizontală și pe verticală	Lipsă impulsuri de sincronizare H și V (calea SVCC este întreruptă)	Inversorul de SVCC	– T_{4601} defect; – Circuitul său de polarizare; – R_{4601}, R_{4603}, R_{4610}, R_{4611}, C_{4603} întrerupte.	Telecolor 3006 (3007)
				– T_{7601} defect; – Circuitul său de polarizare; – R_{7601}, R_{7603}, C_{7603}, R_{7610}, R_{7611} întrerupte.	Cromatic, Cromatic 02
			Etajul separator al impulsurilor de sincronizare din A255D	– CI4601 și circuitele sale de polarizare	Telecolor 3006 (3007)
				– VI 7601 și circuitele sale de polarizare	Cromatic, Cromatic 02
3	Imagine nesincronizată pe orizontală (nereglabilă din R_{4620}, respectiv R_{7620})	Frecvența oscilatorului de linii este mult diferită de frecvența nominală (15.625 Hz)	Oscilatorul de linii inclus în A255D	– CI01 defect; – Circuitele sale de polarizare defecte; – C_{4611} de valoare mult diferită; – R_{4622} întrerupt.	Telecolor 3006 (3007)
				– VI01 defect; – Circuitele sale de polarizare defecte; – C_{7611} de valoare mult diferită; – R_{7622} întreruptă.	Cromatic, Cromatic 02

0	1	2	3	4	5
4	Imagine nesincronizată pe verticală	Lipsă impulsuri de sincronizare pe verticală la ieşirea modulului sincroprocesor	Etajul inversor al impulsurilor de sincronizare cadre (T_{4602})	– T_{4602} defect; – R_{4616}, R_{4633}, R_{4634}, C_{4620} întrerupte.	Telecolor 3006 (3007)
			Separatorul de impulsuri sau amplificatorul de impulsuri cadre	– CI01 (A255D) defect; – C_{4602} (plajă mică de sincronizare)	
				– VI01 (A255D) defect; – C_{7602} (plajă mică de sincronizare)	Cromatic, Cromatic 02
5	Imagine necentrată (deplasată lateral), eventual însoţită de falsificarea sau dispariţia culorii	Fazarea incorectă a impulsurilor de comandă baleiaj linii	Circuitele anexă ale lui A255D	– R_{4632} întrerupt; se poate regla fazarea corectă din R_{4618}, dar reglajul nu este stabil în timp; – C_{4610} întrerupt (nu se reglează fazarea corectă din R_{7618}).	Telecolor 3006 (3007)
				– C_{7610} întrerupt	Cromatic
			Circuitele din A255D	– CI 4601 defect	Telecolor 3007
				– VI 7601 defect	Cromatic
6	Tendinţă de nesincronizare pe orizontală (R_{20} nu acţionează)	Comanda exterioară de sincronizare pe orizontală nu acţionează	Circuitul de reglaj al frecvenţei de baleiaj orizontal	– R_{4621}, R_{4620} întrerupte; – CI4601 defect.	Telecolor 3007
				– R_{7621}, R_{7620} întrerupte; – VI7601 defect.	Cromatic
7	Imagine cu tendinţă de nesincronizare pe linii (eventual şi pe cadre) la semnal mic, şi în special în prezenţa perturbaţiilor	Circuitele de protecţie la perturbaţii	Circuitele anexă ale lui CI4601	– C_{4604}, C_{4602}, C_{4614} sau R_{4612} întrerupte	Telecolor 3007

0	1	2	3	4	5
			Circuitele din CI4601	– CI4601 defect	
			Circuitele anexă ale lui VI7601	– C_{7604}, C_{7602}, C_{7614} sau R_{7612} întrerupte	Cromatic, Cromatic 02
			Circuitele din VI7601	– VI7601 defect	
8	Imagine cu tendință de nesincronizare la început de cadru	Constantele de timp ale circuitelor de intrare și de comparare	Circuitele anexă ale lui A255D	– C_{4605}, C_{4613} întrerupte	Telecolor 3007
				– C_{7605}, C_{7613} întrerupte	Cromatic
9	Imagine cu tendință de nesincronizare la recepția unui program furnizat de un videocasetofon la intrarea de antenă (cu ultima tastă UIF apăsată)	Constanta de timp a circuitului de comparare a fazei	Circuitele anexă sau circuitele de comutare ale A255D	– C_{4615}, C_{4614}, R_{4623} întrerupte; – CI4601 defect.	Telecolor 3006 (3007)
				– C_{7615}, C_{7614}, R_{7623} întrerupte; – VI7601 defect.	Cromatic, Cromatic 02
10	Mutingul și CAF nu funcționează	Tensiunea la pinul 3 al modulului este constantă, cu și fără semnal	Etajele de inversare sau muting defecte	– VT_{01}, VT_{02} defecte; – C_{7601} întrerupt; – R_{7615} scurtcircuitată.	Cromatic

Capitolul 17. ETAJUL DE BALEIAJ LINII ȘI MODULATORUL CU DIODE

17.1. Generalități

Etajul de baleiaj linii (sau orizontal) al unui receptor TV (în culori sau alb-negru) are ca principal rol asigurarea devierii pe orizontală a fasciculului de electroni al tubului cinescop, cu observația că la receptoarele TV în culori, energia furnizată de etajul de baleiaj trebuie să fie mult mai mare.

În funcție de caracteristicile constructive ale tubului cinescop în culori, etajul de baleiaj linii trebuie să mai îndeplinească și alte funcții, ca de exemplu:

– compensarea distorsiunii de pernă;

– corecția de convergență dinamică.

În cazul tuburilor cinescop utilizate curent în producția mondială de receptoare TV în culori, care au la bază conceptul PIL-S4-RCA, cum este și tubul utilizat în receptorul Telecolor, A56-701X, singura funcție suplimentară a etajului de baleiaj linii este compensarea distorsiunii de pernă pe orizontală.

Spre deosebire de tuburile cinescop alb-negru, această compensare nu mai poate fi realizată cu ajutorul unor magneți permanenți atașați pe ansamblul de deflexie, deoarece aceștia ar influența puritatea culorii.

Compensarea distorsiunii de pernă pe orizontală, sau est-vest (E-V), se realizează prin modularea curentului de deflexie pe orizontală cu un semnal de frecvența semicadrelor, în așa fel ca amplitudinea curentului de deflexie să fie mai mare la centrul ecranului, decât sus și jos (fig. 17.1).

Schema cea mai utilizată pentru această modulare este cea cunoscută sub numele de „modulator cu diode" care realizează modularea printr-un circuit serie cu bobina de deflexie, evitându-se astfel influența sa asupra regimului de lucru al transformatorului de linii (FIT etc.).

În practică, se utilizează mai multe variante de scheme de baleiaj linii cu modulator cu diode. Pentru înțelegerea princi-

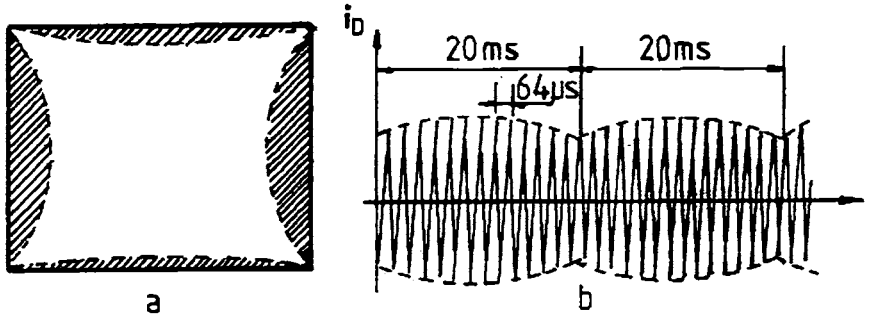


Fig. 17.1. Corectarea distorsiunii de pernă:
a – rastru cu distorsiune de pernă; b – forma curentului de baleiaj linii modulat cu un semnal de 50 Hz, pe două semicadre succesive.

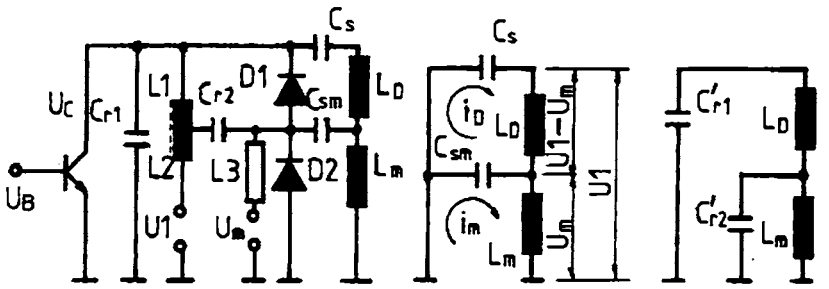


Fig. 17.2. Etaj de baleiaj linii cu modulator cu diode:
a – schema electrică simplificată; b – schema echivalentă pe durata cursei active; c – schema echivalentă pe durata întoarcerii pe linii.

piului de funcționare, în fig. 17.2.a se dă schema simplificată a unui astfel de etaj.

Etajul este alimentat de la două surse: sursa de alimentare U_1 de tensiune constantă și sursa de tensiune modulatoare U_m de frecvență mult mai mică decât cea a etajului de baleiaj (50 Hz față de 15.625 Hz); practic și ea poate fi considerată constantă pe durata unei linii.

În schema simplificată din fig. 17.2.a se remarcă faptul că față de o schemă uzuală de baleiaj din receptoarele alb-negru apare o nouă secțiune, cea a modulatorului, care în principal este constituită din bobina L_m, în serie cu bobina de deflexie, L_D, și circuitul de aplicare a semnalului modulator.

În momentul începerii cursei active a baleiajului pe linii, toată energia recuperată în timpul cursei inverse se găsește în cele două bobine L_m și L_D. Sensul de curgere al curentului deschide cele două diode, D_1 și D_2, care șuntează astfel restul circuitului. Schema echivalentă este dată în fig. 17.2.b. Curentul inițial mare descrește, încărcând cele două condensatoare de stocare (și cuplaj al bobinelor) C_s și C_{sm}. Formele curenților și tensiunilor din schema din fig. 17.2.a sunt date în fig. 17.3.

Perioada de conducție a diodelor corespunde perioadei t_1-t_2 din fig. 17.3. În momentul t_2 când curentul devine nul și diodele D_1 și D_2 se blochează, tranzistorul este deschis de tensiunea de comandă a bazei și șuntează el, în locul diodelor, circuitul. Pe perioada t_2-t_3 sursa U_1 pompează energie în circuit, ceea ce dă naștere unui curent crescător prin bobinele L_D și L_m cuplate prin C_s și C_{sm} (fig. 17.3.b). În momentul t_3, sfârșitul cursei active, tranzistorul se blochează, diodele sunt deja blocate și cum înfășurarea transformato-

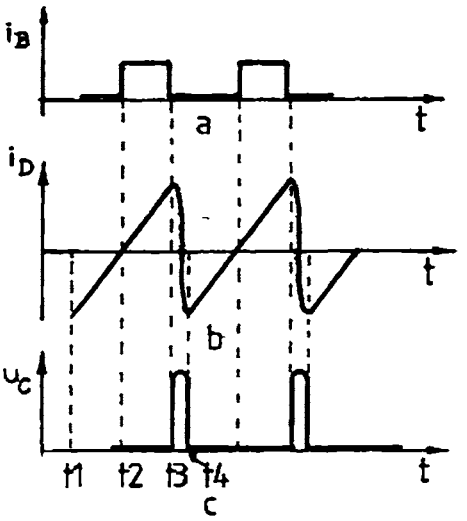


Fig. 17.3. Formele tensiunilor și curenților din schema din fig. 17.2.
a – tensiunea de comandă a tranzistorului final linii U_B; b – curentul prin bobina de deflexie, i_D; c – tensiunea din colectorul tranzistorului final linii, U_C.

rului de linii, L_1 și bobina L_3 sunt mult mai mari decât L_D și L_m, circuitul echivalent este cel din fig. 17.2.c. C_s și C_{sm} fiind mai mari decât condensatoarele de recuperare C_{r1} și C_{r2} nu au fost luate în considerare. În consecință, pe cele două circuite acordate din fig. 17.2.c apare câte o oscilație liberă (cu aceeași frecvență) care după o jumătate de perioadă (t_3-t_4 din fig. 17.3), datorită schimbării de semn a curentului prin circuit, deschide diodele D_1 și D_2, ajungându-se în situația de la început, t_1.

Condiția cea mai importantă care se pune circuitului de aplicare a modulației este ca perioada oscilației libere să fie aceeași cu a circuitului bobinei de deflexie. Din această condiție rezultă valorile condensatoarelor, cât și priza inductivă de la transformatorul de linii.

Ceea ce trebuie subliniat încă o dată, este faptul că acest circuit face ca datorită repartizării tensiunilor pe timpul cursei directe (vezi fig. 17.2.b) pe bobina de deflexie să apară un curent proporțional cu U_1-U_m, iar pe L_m unul proporțional cu U_m, așa fel ca pe bobinele înseriate să se păstreze situația cunoscută de la baleiajul orizontal de la receptoarele alb-negru, la care impulsurile de pe transformatorul de linii au amplitudine constantă în timp, deci nu perturbă etajul de FIT.

17.2. Schema electrică

17.2.1. Schema electrică a modulului de baleiaj orizontal al receptorului TVC Telecolor 3006 (3007)

Schemele electrice ale etajelor de baleiaj linii cu modulator cu diode au la bază schema simplificată din fig. 17.2.a, însă sunt mai complexe, apărând în plus o serie de circuite impuse de funcționarea reală a componentelor electrice utilizate.

O astfel de schemă este cea a baleiajului orizontal utilizat în receptorul Telecolor 3006 (3007), prezentată în Planșa I.

Impulsurile de comandă ale etajului final de linii se aplică pe baza tranzistorului final T_{5631} prin transformatorul Tr_{5631} (driver). Primarul transformatorului este conectat între sursa de alimentare de 17,7 V (prin celula de filtraj R_{5639} și C_{5644}) și borna 4 a sincroprocesorului. Impulsurile care apar pe primarul transformatorului vor fi în antifază cu impulsurile din colectorul tranzistorului prefinal (driver) din sincroprocesor, fig. IV.2.

Când tranzistorul prefinal este în conducție (tensiune minimă în colector, practic nulă) tensiunea pe primar va fi maximă, de ordinul a 15 V; când tranzistorul prefinal este blocat (tensiunea maximă în colector practic egală cu $U_{alimentare}$), tensiunea în primarul transformatorului va fi minimă (practic nulă). Circuitele R_{5637} serie cu C_{5635} conectat în paralel cu primarul transformatorului și R_{5638} conectată în paralel cu secundarul au rolul de a împiedica apariția unor supracreșteri ale tensiunilor din transformator, protejând astfel atât tranzistorul prefinal cât și finalul de linii.

Tranzistorul final linii T_{5631}, de tip SU 160, este un tranzistor de comutație de putere mare. El joacă rolul tranzistorului de comutație T_1 din schema 17.2.a. Este comandat în bază de impulsurile din secundarul Tr_{5631}, funcționând astfel în antifază cu tranzistorul prefinal T_{03} (fig. IV.2).

Prin comparație cu schema de principiu simplificată din fig. 17.2, în schema electrică a etajului de baleiaj linii din Planșa I se pot identifica următoarele elemente de circuit:

– diodele D_{5632} serie cu D_{5633} corespund diodei D_1 din fig. 17.2.a. Se folosesc două diode pentru a se asigura tensiunea inversă mare de ordinul a 1200 V care apare pe cele două diode;

– dioda D_{5634} corespunde diodei D_2 din schema 17.2.a;

– înfășurările transformatorului de linii

1-5 și 1-12 corespund inductanțelor L_1 și L_2 din fig. 17.2.a;

– șocul Dr_{5634} de aplicare a semnalului modulator corespunde bobinei L_3 din fig. 17.2.a;

– C_{5636} este condensatorul de recuperare din circuitul bobinelor de deflexie (Cr_1 din fig. 17.2.a);

– C_{5646} este condensatorul de recuperare din circuitul modulatorului (Cr_2 din fig. 17.2.a);

– L_{5631} – este bobina circuitului modulator, L_m, din fig. 17.2.a;

– C_{5639} și C_{5643} sunt condensatoarele de cuplare a bobinei de deflexie (C_s în fig. 17.2.a), respectiv a bobinei modulatorului (C_{sm} în fig. 17.2.a).

În plus față de acestea, în schemă apar încă o serie de circuite necesare bunei funcționări a etajului:

– grupul C_{5655}, R_{5666} conectat în paralel cu o parte a bobinei de deflexie are ca rol amortizarea rapidă a oscilațiilor care se mențin după cursa de întoarcere, contribuind astfel la înlăturarea efectului de „perdea".

– R_{5645} montat în serie cu C_{5646} are ca rol amortizarea oscilațiilor care se mențin după terminarea cursei de întoarcere în circuitul modulatorului;

– C_{5637} de valoare mare montat în serie cu condensatorul de recuperare C_{5636} are rolul de a asigura impulsurile pozitive de întoarcere linii necesare funcționării modulului sincroprocesor (la borna 6) și modulului decodor (la borna 10).

– grupul L_{5632} paralel cu R_{5644} are ca rol asigurarea liniarității baleiajului pe orizontală. Funcționarea sa este identică cu cea de la receptoarele TV alb-negru. În funcție de poziția magnetului permanent, miezul bobinei L_{5632} se saturează sau nu, limitând astfel mai mult sau mai puțin curentul de deflexie, deci „comprimă" mai mult sau mai puțin imaginea pe orizontală;

– circuitul format din înfășurarea 3-4 a transformatorului linii și redresorul cu punct median de nul, format din dioda D_{5631}, R_{5642}, R_{5641}, și condensatorul de filtraj C_{5647}, asigură la capetele rezistorului semireglabil R_{5643} o tensiune de 5 V simetrică față de punctul mijlociu (+2,5 V la un capăt și -2,5 V la celălalt capăt). Prin șocul Dr_{5631}, tensiunea de la cursorul R_{5643}, cuprinsă între -2,5 V și +2,5 V, se aplică bobinelor de deflexie, deplasând punctul de nul al curentului de deflexie și putând astfel deplasa poziția rastrului (imaginii) pe orizontală.

Relativ la fenomenele fizice din baleiajul de linii, mai trebuie subliniat faptul că funcționarea reală a tranzistorului final este mai complexă decât cea corespunzătoare fig. 17.2.a și graficelor din fig. 17.3, astfel:

– impulsurile de comandă din bază (fig. 17.3.a) încep înainte de momentul t_2, un timp conducând atât diodele cât și tranzistorul, care se saturează și conduce „în direct" prin ambele joncțiuni;

– impulsurile de comandă din bază (fig. 17.3.a) se termină înainte de momentul t_3, tranzistorul continuând să conducă până ce sarcina stocată este extrasă din bază.

17.2.2. Schema electrică a etajului de baleiaj linii și a modulatorului cu diode al receptoarelor TVC Cromatic, Cromatic 02, Telecolor 4106 și Telecolor 5601, 5602 și 5603

Aceste etaje se află situate pe placa de șasiu la receptoarele TVC Cromatic – Planșa V, Telecolor 5601, 5602 – Planșa VIII și Telecolor 5603 – Planșa XII.

Generatorul de baleiaj pe orizontală (H) cuprinde două etaje, și anume etajul de comandă linii (sau driver), realizat cu tranzistorul VT_{6603} și respectiv etajul final de linii, realizat cu tranzistorul VT_{6602}. Notațiile sunt valabile pentru receptorul Cromatic (Planșa V), pentru celelalte receptoare TV color baleiajul de linii are aceeași configurație, diferind doar notațiile.

Funcționarea schemei electrice este prezentată în cele ce urmează. Tranzistorul prefinal H (driver) – VT_{6603} este comandat în bază, prin intermediul inductanței LD_{6605} cu impulsuri provenite de la terminalul 12 al Modulului sincroprocesor (76), având o amplitudine de 10 V_{vv} și o durată de 22÷24 μs. Circuitul „trece - jos" format din L_{6605}, C_{6611} contribuie la reducerea vitezei de creștere a curentului de bază injectat în VT_{6603}. Mărimea curentului este limitată cu ajutorul rezistorului serie R_{7631}.

Prin intermediul transformatorului driver TR_{6601}, realizat pe un miez în formă de I se obține curentul de comandă pentru etajul final de linii.

Grupul serie C_{6604}, R_{6606} are rolul de a proteja tranzistorul prefinal H, împiedicând apariția unor supracreșteri ale tensiunii în primarul transformatorului. Etajul final de linii este realizat cu tranzistorul VT_{6602}, de tip SU160 (echivalent cu BU208, KT838A etc.). Față de receptoarele TV alb-negru, la TV color etajul final H are și rolul de a asigura modularea curentului de baleiaj orizontal cu un curent în formă de parabolă, având frecvența cadrelor, cu scopul de a se corecta distorsiunile de pernă EV ale rastrului. Etajul de baleiaj echipat cu modulator cu diode are proprietatea de a realiza modularea curentului de baleiaj, fără a afecta amplitudinea tensiunii pe primarul transformatorului de linii.

În *figura 17.4* prezentăm o schemă simplificată a modulatorului cu diode utilizat la aceste tipuri de TVC, cu scopul de a ușura înțelegerea funcționării acestui etaj. Schema cuprinde, pe de o parte, circuitul principal de deflexie format din bobina de deflexie L_D, condensatorul de cuplaj C_{07}, condensatorul de întoarcere C_{05}, primarul transformatorului de linii L_P și sursa de alimentare $+V_s$=146 V. Pe de altă parte, se adaugă circuitul auxiliar format din bobina modulatoare L_m=L_{6603}, condensatorul de cuplaj C_{09}, condensatorul de întoarcere C_{12}, șocul L_{7861} și sursa V_m.

Comutatorul realizat cu T_{02}, D_{02}, D_{03} și D_{04} este cel care asigură circulația curenților pe traseele dorite. Tranzistorul VT_{7865} este tranzistorul final din modulul de corecție E/V și se comportă ca o rezistență variabilă, având valoarea determinată de semnalul aplicat în baza sa.

A. Funcționarea pe cursa directă

În condiții de regim staționar, izvorul de energie pentru funcționarea pe cursa directă îl reprezintă condensatorul C_{07}, încărcat la valoarea tensiunii sursei V_s, când comutatorul (reprezentat fie prin tranzistorul VT_{02}, fie prin diodele D_{02}, D_{03} și D_{04}) este închis și punctul C este pus la masă. Acesta alimentează cu energie atât bobina de deflexie L_D, cât și bobina modulatoare L_m. Pe condensatorul C_{09} apare o tensiune continuă (V_m) a cărei valoare depinde de starea de conducție a tranzistorului VT_{7865} și care se opune tensiunii de baleiaj V_s, disponibilă pe C_{07}.

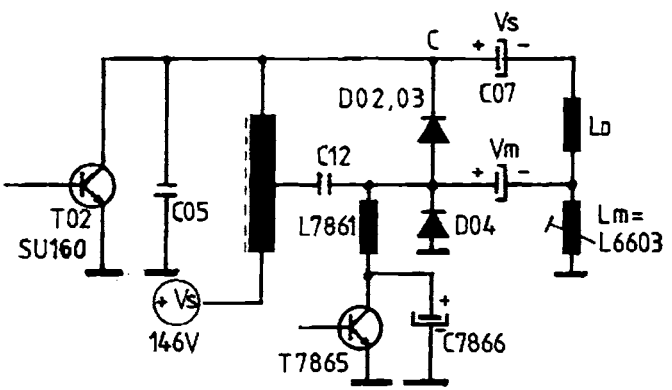


Fig. 17.4.

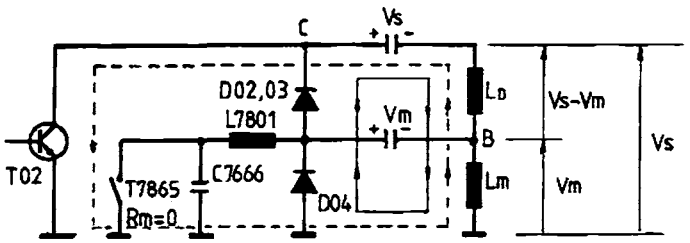


Fig. 17.5.

Tensiunea pe bobina de deflexie (V_s-V_m) și deci curentul prin bobina de deflexie vor depinde de comanda care se aplică tranzistorului VT_{7865}. Există două situații limită privind starea de conducție a tranzistorului și anume:

1) Situația când VT_{7865} este blocat (prezentată în *figura 17.5)*

În cea de-a doua parte a cursei directe, punctul C este pus la masă prin tranzistorul T_{02}, saturat. Tensiunea V_s de pe C_{07} se împarte pe cele două bobine L_D și L_m, iar condensatorul C_{09} se încarcă cu acea parte a tensiunii V_s disponibilă pe bobina L_m.

Putem scrie relația:

$$V_{C09}=L_m V_s/(L_m+L_D)=V_m$$

Aceeași tensiune (cca 50 V) o vom găsi și pe condensatorul C_{7866}.

În regim staționar, după ce condensatorul C_{09} se încarcă la această tensiune, dioda D_{04} se blochează, iar circulația curentului în prima parte a cursei directe (marcată cu linie continuă) este aceeași cu cea dintr-un etaj de baleiaj obișnuit. Cu linie întreruptă s-a marcat curentul pe cea de-a doua parte a cursei directe.

Curentul maxim prin bobina de deflexie este: $L_D=(V_s-V_m)T_D/2L_D$, unde T_D reprezintă durata cursei directe.

Rastrul obținut este de lățime mică, deoarece numai o parte din tensiunea de alimentare V_s apare pe bobina de deflexie, și anume V_s-V_m.

2) Situația când VT_{7865} este saturat (prezentată în *figura 17.6)*

În acest caz, potențialul punctului median A al modulatorului cu diode este pus la masă din punctul de vedere al curentului continuu, deci pe condensatorul C_{09} vom avea o tensiune continuă nulă. Bobina punte este practic scurtcircuitată de curentul mare care apare pe condensatorul C_{09}, astfel încât tensiunea care se aplică bobinei de deflexie este practic V_s. Curentul de deflexie va avea expresia: $L_D=V_sT_D/2L_D$.

În această situație, rastrul va fi de lățime maximă, deoarece întreaga tensiune de alimentare V_s este aplicată bobinei de deflexie.

Între cele două situații limită prezentate, când tranzistorul VT_{7865} se află în stare de conducție, tensiunea pe condensatorul C_{09}, deci și pe C_{7866}, poate lua valori cuprinse între 0 și 50 V. Prin reglarea polarizării bazei tranzistorului VT_{7865} va rezulta o variație a amplitudinii curentului de deflexie (deci și a lățimii rastrului), putându-se astfel realiza reglajul dimensiunii pe orizontală a rastrului.

Dacă se va modifica tensiunea în baza tranzistorului în timpul unui cadru după o

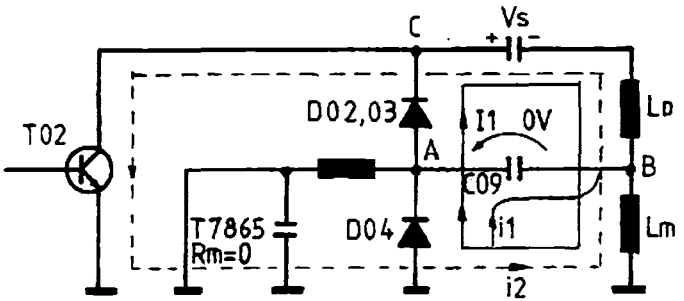


Fig. 17.6.

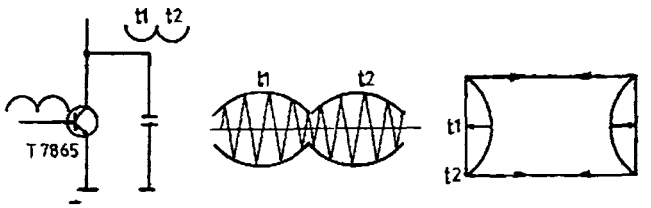


Fig. 17.7.

parabolă, valoarea rezistenței R_m se va modifica după aceeași lege, dar, deoarece T_{cadre}=20 ms este mult mai mare decât T_{linii}=64 μs, se poate aproxima că R_m=constant în timpul fiecărei linii. Vor apărea astfel unele linii a căror amplitudine variază în timpul cadrului după aceeași lege parabolică. Acest lucru se poate observa în *figura 17.7.*

În momentul t_1, corespunzător centrului ecranului, când VT_{7865} este aproape de saturație, amplitudinea curentului de deflexie este maximă; în momentul t_2, corespunzător marginii ecranului, se obține o reducere a curentului de deflexie, realizându-se astfel corecția distorsiunii de pernă EV.

B. Funcționarea pe cursa inversă

Analiza funcționării etajului modulator în timpul cursei inverse se poate urmări pe schema echivalentă din *figura 17.8.*

Dacă se calculează impedanțele între punctele A-B și C-D se impune condiția de a exista o singură frecvență de rezonanță. Aceasta este îndeplinită de relația: $n=L_m/(L_D+L_m)$. Se poate demonstra, ținând seama de energia existentă în L_D și L_m la sfârșitul cursei directe, că tensiunea care apare între punctele A și B (deci pe primarul transformatorului de linii) este independentă de tensiunea V_m.

În consecință, tensiunile rezultate în secundarul transformatorului de linii (în special tensiunea înaltă) sunt modulate și independente de reglajul dimensiunii pe orizontală, deși curentul prin bobinele de deflexie pe orizontală este modulat.

În vederea satisfacerii condiției de rezonanță, se reglează miezul bobinei L_m, urmărind ca variația tensiunii în secundarul transformatorului de linii (M_{61}) să fie minimă atunci când se acționează potențiometrul de reglaj al dimensiunii pe orizontală.

Realizare practică

Etajul final de linii prezentat este alimentat cu tensiune mare (146 V).

Datorită regimului său de funcționare, tranzistorul final de linii VT_{6602} va trebui ales astfel încât să suporte U_{CES}=1500 V și I_C=7,5 A.

Funcționarea cu baza scurtcircuitată la emitor când tranzistorul este blocat (U_{CES}) este asigurată prin funcționarea în contratimp a tranzistoarelor prefinal (driver) și final de linii.

Diodele VD_{6602}, VD_{6603} și VD_{6604} trebuie să suporte un curent de vârf de peste 2,5 A (sunt de tip SY345/6-L).

Liniaritatea pe orizontală se reglează din miezul bobinei LD_{6602}.

Poziția pe orizontală se reglează din semireglabilul R_{6610}. Pentru aceasta se utilizează înfășurarea 3-4 a transformatorului de linii, care furnizează o tensiune alternativă redresată monoalternanță cu dioda

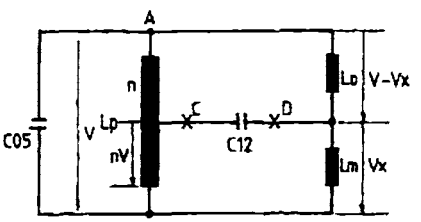


Fig. 17.8.

VD_{6601}, obținându-se o tensiune continuă la bornele semireglabilului R_{6610} (și ale condensatorului electrolitic C6615). De pe cursorul semireglabilului se culege o tensiune continuă care, prin intermediul bobinei LD_{6601}, se injectează în circuitul bobinelor de deflexie.

Pe rezistorul R_{6609} este dispusă o siguranță termică, având rol de protecție a etajului.

Transformatorul de linii (T_{6602}) este acordat pe armonica a 7-a, de aceea forma impulsului din primarul său nu mai este cea cunoscută de la receptoarele TV alb-negru (având transformatorul acordat pe armonica a 3-a).

Înfășurarea de înaltă tensiune a transformatorului de linii asigură o tensiune de cca 8,4 kV_w.

17.3. Depanarea etajului final linii

Etajul final linii fiind un etaj de putere, la depanarea sa trebuie să se ia toate măsurile de protecție la electrocutare.

La depistarea defectelor din etajul final de baleiaj linii se utilizează osciloscopul, vizualizând formele și amplitudinile impulsurilor din diferitele puncte ale schemei. Formele corecte sunt date în oscilogramele din subsolul schemei bloc.

O bună indicație asupra funcționării etajului final se poate obține și din măsurarea tensiunilor de alimentare ale etajului:

– tensiunea de alimentare corectă a tranzistorului final linii la Telecolor 3006 (3007) de la tensiunea de 155 V prin R_{5640} este de 152÷157 V. Când finalul de linii nu funcționează în regim corect, tensiunea poate urca la 165 V (lipsă consum tranzistor) sau poate coborî sub 100 V, însoțită de un zgomot de tip brum în modulul alimentator, când consumul este prea mare;

– tensiunea de alimentare a prefinalului linii la Telecolor 3006 (3007), de la linia de 17,7 V, trebuie să fie de circa 15,5 V pe terminalul 2 al transformatorului driver Tr_{5631}, când prefinalul lucrează corect.

La TV Cromatic tensiunea de alimentare a tranzistorului final linii VT_{6602} provine de la sursa de 146 V prin R_{6609} și transformatorul de linii, iar prefinalul de linii VT_{6603} se alimentează în colector cu tensiune continuă de la linia de 17 V prin R_{6608} și primarul transformatorului driver T_{6601}.

17.3.1. Reglajul etajului final linii

Etajul final linii conține două reglaje: reglajul poziției rastrului pe orizontală și reglajul liniarității pe orizontală.

Ambele reglaje se fac „pe mină", urmărind obținerea unei geometrii cât mai bune a imaginii.

În mod uzual, aceste reglaje se fac numai în procesul de fabricație al receptorului, sau la schimbarea tubului cinescop.

17.3.2. Simptome, cauze, defecte

Simptomele cele mai uzuale datorate defectării etajului final linii sunt date în tabelul 17.1.

De remarcat că pentru stabilirea exactă a simptomului este necesară o experiență în depanare și cunoașterea tipului de receptor. De exemplu, un depanator cu experiență redusă nu face la prima vedere diferența între simptomul de la punctul 3 și cel de la punctul 4. Pentru a putea stabili exact care este simptomul, trebuie observată mira. La simptomul de la punctul 3, cercul central al mirei este numai deplasat și cu deformări relativ reduse. În cazul simptomului de la punctul 4, cercul central al mirei este deformat puternic (este mult alungit în direcția în care s-a deplasat imaginea).

17.3.3. Recomandări practice

Referitor la abordarea practică a depanării etajului final linii, trebuie să se reamintească două dintre regulile generale ale depanării etajelor de putere în general și a etajelor de baleiaj linii în special:

– Dacă se determină că tranzistorul final de linii este defect, el nu se va înlocui până ce nu se va determina cauza căderii lui. În caz contrar, există riscul distrugerii și a celui de al doilea tranzistor (se va controla și integritatea foliei izolatoare colector-masă, care poate fi străpunsă).

– O serie de defecte care duc la scoaterea din funcțiune a etajului final linii pot provoca și distrugerea tranzistorului T_{5631} (Telecolor 3007), respectiv VT_{6602} (Cromatic) dacă nu sunt înlăturate rapid.

În tabelul 17.1 s-a atras atenția în mod special asupra componentelor care prin defectare pot provoca străpungerea tranzistorului final. Acestea sunt: C_{5637}, C_{5636}, D_{5632} și D_{5633} (la Telecolor 3007) și respectiv C_{6605}, VD_{6602} și VD_{6603} (la Cromatic). De asemenea, trebuie evitat ca etajul final să fie lăsat să lucreze un timp mai îndelungat în condiții anormale deoarece aceasta poate provoca distrugerea tranzistorului final.

În cazul simptomului de la pct. 2: „rastru redus la o dungă luminoasă verticală pe ecran", se va acționa rapid pentru reducerea luminozității receptorului TV pentru a se proteja luminoforul tubului cinescop.

Echivalența elementelor semiconductoare cu alte componente este următoarea:

– T_{5631} (Telecolor 3007) și VT_{6602} (Cromatic) de tip SU160 poate fi înlocuit cu BU208(A), BU508(A), 2SD350(A).

– D_{5632} și D_{5633} (Telecolor 3007) și VD_{6602}, VD_{6603} (Cromatic) de tip SY345/8-L și D_{5634} (Telecolor 3007), respectiv VD_{6604} (Cromatic) de tip SY345/6-L pot fi înlocuite cu diodele F1R15, BY258.

– D_{5631} (Telecolor 3007) și VD_{6601} (Cromatic), de tip SY330/1 poate fi înlocuită cu BAX157, BA157...159, BY204, BY208.

Tabelul 17.1.

Nr. crt.	Simptom	Cauză	Etaj (circuit) defect	Elemente de circuit posibil defecte	Tip televizor
0	1	2	3	4	5
1	Lipsă rastru, zgomot în difuzor	Nu funcționează etajul final de linii	Etajul final de linii	– Transformatorul de linii Tr_{5632} (întrerupere în înfășurările 5-1, 1-12); – Siguranța termică de pe circuitul de 155 V întreruptă; – C_{5636}, C_{5637} întrerupte. Atenție: se poate defecta T_{5631} (SU160); – T_{5631} defect; se va înlocui numai după înlăturarea cauzei defectării.	Telecolor 3006 (3007)

0	1	2	3	4	5
				– Transformatorul de linii T_{6602} (întrerupere în înfășurările 8-7, 7-2); – Siguranța termică de pe rezistența R_{6609}; – C_{6505}, C_{6506} întrerupte; – VT_{6602} (SU160).	Cromatic, Cromatic 02
			Circuitul de excitație al tranzistorului final	– Transformatorul driver T_{5631} întrerupt în primar sau secundar; – R_{5639} întreruptă; – C_{5644} în scurtcircuit sau cu pierderi mari.	Telecolor 3006 (3007)
				– Transformatorul driver T_{6601} întrerupt; – R_{6608} întreruptă; – C_{6610} în scurtcircuit.	Cromatic, Cromatic 02
2	Rastru redus la o dungă luminoasă verticală pe ecran	Lipsă curent în bobina de deflexie (etajul final linii funcționează)	Circuitul bobinelor de deflexie	– Bobina de deflexie orizontală întreruptă; – C_{5639} întrerupt; – L_{5632} întrerupt (dunga verticală are 2-3 cm lățime).	Telecolor 3006 (3007)
				– Bobina de deflexie orizontală întreruptă; – C_{6607} întrerupt; – LD_{6602} întreruptă (dunga verticală are 2-3 cm lățime).	Cromatic, Cromatic 02
3	Rastru redus pe orizontală (se vede cel puțin o margine de 1...3 cm), efect puternic de pernă eventual și deplasare pe orizontală	Corecția de pernă nu funcționează	Circuitul de corecție pernă	– R_{5645}, C_{5646} sau D_{5634} întrerupte; – L_{5631} întreruptă (deplasare pe orizontală pronunțată).	Telecolor 3006 (3007)

0	1	2	3	4	5
				– R_{6612}, C_{6612} sau VD_{6604} întrerupte; – LD_{6603} întreruptă (deplasare pe orizontală pronunțată).	Cromatic, Cromatic 02
4	Rastru mult deplasat dreapta (eventual efect de pernă), imagine neliniară pe orizontală	Etajul final linii nu lucrează în regim normal	Etaj final linii cu modulator cu diode	D_{5632} sau D_{5633} întrerupte. Atenție: poate provoca defectarea lui T_{5631}	Telecolor 3006 (3007)
				VD_{6602} sau VD_{6603} întrerupte. Atenție: poate provoca defectarea lui VT_{6602}	Cromatic, Cromatic 02
5	Rastru deplasat stânga (sau dreapta) fără efect de pernă	Reglajul de poziționare pe orizontală defect	Circuitul care asigură tensiunea de reglare pe orizontală	– Înfășurarea 3-4 a transformatorului linii Tr_{5632} întreruptă; – D_{5631}, R_{5643}, Dr_{5631} întrerupte.	Telecolor 3006 (3007)
				– Înfășurarea 3-4 a transformatorului linii T_{6602} întreruptă; – VD_{6601}, R_{6610}, LD_{6601} întrerupte.	Cromatic, Cromatic 02
6	Perturbație sub formă de scintilație peste imagine	Descărcări în circuitele de baleiaj linii	Etaj final	– Lipituri reci; – Străpungeri la transformatorul de linii Tr_{5632}, respectiv T_{6602}.	Telecolor 3006 (3007), Cromatic, Cromatic 02

18.1. Generalități

Așa cum s-a precizat anterior (cap. 14) tubul cinescop utilizat pentru echiparea televizoarelor în culori de tip Telecolor sau Cromatic și unitatea de deflexie aferentă formează un ansamblu capabil să realizeze un rastru fără distorsiuni de contur în partea de sus și jos a ecranului; în părțile laterale, distorsiunile est-vest *(E-V)* depășesc însă 8%.

În scopul compensării acestor distorsiuni, curentul de deflexie linii se modulează cu impulsuri de frecvența semicadrelor, formate în amplificatorul EV.

Din cauză că dimensiunea pe orizontală este modulată și reglată în mod nemijlocit de nivelul de ieșire din amplificatorul EV, în cazul de față tensiunea continuă de ieșire din acest etaj va fi ajustată cu ajutorul unui potențiometru semireglabil, în scopul stabilirii dimensiunii corecte pe orizontală și comandată automat de către tensiunea de RAD.

Pentru compensarea distorsiunii de trapez, de asemenea specifică tubului cinescop și unității de deflexie utilizate, se adună parabolei o tensiune în formă de dinte de fierăstrău de frecvența f_v, în scopul modulării suplimentare a impulsurilor aplicate bobinei de deflexie pe orizontală.

Amplificatorul EV utilizat în televizoarele în culori descrise este realizat cu componente discrete, folosind componente active uzuale.

18.2. Descrierea schemei electrice

18.2.1. Descrierea schemei electrice a amplificatorului est-vest al receptorului TVC Telecolor 3006 (3007)

Impulsurile în formă de dinte de fierăstrău cu amplitudinea de 1 V_{vv}, de frecvența 50 Hz (Planșa I, oscilograma 8) sunt transmise din „capătul rece" al bobinei de deflexie cadre (terminalele 22 și 24 ale modulului de baleiaj vertical) spre T_{5761}. Acest tranzistor funcționează în conexiune bază comună, rezistența de bază fiind R_{5762}; R_{5764} este rezistența de colector a tranzistorului. R_{5763} asigură o reacție negativă care îmbunătățește stabilitatea etajului. Prin R_{5765} și C_{5762}, impulsurile de frecvența cadrelor sunt transmise spre baza tranzistorului T_{5762} care funcționează ca „integrator Miller". Grupul paralel R_{5766}, C_{5763} asigură o reacție negativă mai pronunțată a etajului la frecvențe înalte, iar R_{5767} este rezistența de colector a etajului. Impulsurile din colectorul T_{5762} au amplitudinea de 5 $V_{v\text{-}v}$ și forma unor parabole (oscilograma 9). Ele se transmit spre baza tranzistorului T_{5763} prin intermediul condensatorului C_{5764} și potențiometrului semireglabil R_{5769}, cu ajutorul căruia se reglează amplitudinea parabolei, deci eficiența corecției de rastru EV. În mod normal, impulsurile aplicate în bază vor avea amplitudinea de 2 V_{vv}. Polarizarea în curent continuu a bazei tranzistorului T_{5763} este asigurată de două circuite: R_{5775}, cir-

cuitul de reglaj automat al dimensiunii pe orizontală R_{5770} și circuitul de reglaj automat al dimensiunii pe orizontală, conectat la tranzistorul menționat prin R_{5785}. Pentru un curent de fascicul mediu și pentru o dimensiune corect reglată, valoarea tipică a tensiunii de polarizare a bazei T_{5763} este de 2,2 V.

Pentru I_a=0, tensiunea crește la 2,35 V, iar pentru I_a=$I_{a\ max}$ tensiunea din bază scade la cca 2,1 V. Cu ajutorul reglajului dimensiunii pe orizontală efectuat cu R_{5770} se acoperă o plajă mai mare: +1 V pentru dimensiunea minimă și +5,8 V pentru dimensiunea maximă.

R_{5772} înseriat cu R_{5773} formează o rezistență de polarizare a bazei; R_{5776} este rezistența de emitor. Tranzistorul absoarbe curent de colector atât de la sursa de +155 V (prin R_{5775}) cât și de la cea de +17,7 V (prin R_{5777}).

Tranzistorului T_{5763} i se aplică în afară de impulsurile în formă de parabolă și o tensiune în formă de dinte de fierăstrău nedistorsionat, prin intermediul unui potențiometru dispus între emitor și o priză a rezistenței de bază. Impulsurile preluate din colectorul tranzistorului T_{5761} sunt transmise spre cursorul potențiometrului semireglabil R_{5774} prin C_{5761} și R_{5782}. În funcție de poziția cursorului, componenta liniară suprapusă peste parabolă în colectorul T_{5763} va fi pozitivă sau negativă, de amplitudine variabilă. În consecință, ajustând potențiometrul R_{5774}, va fi realizată corecția distorsiunii de trapez a rastrului redat pe ecranul cinescopului.

Parabola din colectorul T_{5763} (având amplitudinea de cca 10 V_W) este transmisă spre baza T_{5764}. Impulsurile din colectorul T_{5764} se transmit prin R_{5779} spre baza tranzistorului amplificator de putere T_{5765}. R_{5781} este un rezistor de putere, conectat în emitorul tranzistorului. Rezistența echivalentă de colector este formată din R_{5778}, înseriat cu R_{5775}.

O valoare tipică pentru amplitudinea parabolei din colectorul T_{5765}, necesară pentru asigurarea corecției de rastru, este de 10 V_W. Plaja de reglaj realizabilă cu R_{5769} este de 5...20 V_W (oscilograma 10). Tensiunea continuă de ieșire este de 29 V, variabilă în funcție de I_a între cca 28 V (I_a=0) și cca 30,5 V (I_a=$I_{a\ max}$). Cu ajutorul lui R_{5770} se pot asigura tensiuni de 33...7 V. Menționăm că pentru tensiuni sub 10 V dimensiunea devine extrem de mare, parabola este distorsionată, iar rastrul va fi în formă de pernă indiferent de poziția potențiometrului R_{5769}.

Parabola generată de amplificatorul EV se aplică modulatorului cu diode prin intermediul unui FTJ care oprește pătrunderea impulsurilor de frecvența liniilor spre colectorul T_{5765}. Această celulă de filtrare este formată din C_{5766} și D_{5634}.

Conform celor prezentate în cap. 17, vârfurile pozitive ale parabolei de frecvența semicadrelor vor modula impulsurile de frecvența liniilor măsurate între catodul diodei D_{5634} și masă. Din cauza faptului că impulsul de întoarcere dintre colectorul T_{5631} și masă rămâne constant pe durata unui semicadru, rezultă că și impulsurile dintre colectorul tranzistorului de BO și catodul D_{5634}, adică impulsurile aplicate bobinei de deflexie linii, vor fi modulate cu parabola aplicată. Aceste impulsuri vor fi mici acolo unde apar vârfurile parabolei (la sfârșitul și începutul semicadrului) și mai mari la mijlocul semicadrului.

Tensiunea continuă de la ieșirea din amplificatorul EV acționează în mod similar, în sensul creșterii sau scăderii amplitudinii impulsurilor aplicate bobinei de deflexie pe orizontală. Se constată că astfel se îndeplinesc atât condițiile legate de corecția EV a rastrului, cât și de reglare a dimensiunii pe orizontală a imaginii redate.

18.2.2. Descrierea schemei electrice a amplificatorului est-vest al receptoarelor TVC Cromatic, Cromatic 02, Telecolor 4106, Telecolor 5601, 5602 și Telecolor 5603

La aceste tipuri de TVC amplificatorul est-vest se află situat pe Modulul corecție E/V (78). Receptoarele Cromatic și Cromatic 02 sunt echipate cu modulul cod P37712-000 (120400-6500) – Planșa V, iar receptoarele Telecolor 5601, 5602 – Planșa XI, și Telecolor 5603 – Planșa XV, sunt echipate cu modulul cod P38004-000. Nu există nici o diferență între aceste module în ceea ce privește schema electrică, singura diferență constând în faptul că ultimele sunt echipate cu componente românești.

Față de amplificatorul est-vest al receptorului Telecolor 3006 (3007), prezentat în paragraful anterior, și care este echipat cu 5 tranzistoare, circuitul de față prezintă doar 4 tranzistoare, lipsind din schemă primul tranzistor (T_{61}), cu rol de amplificator.

Funcționarea schemei este prezentată în cele ce urmează. Din punctul „rece" al bobinelor de baleiaj cadre (V) se aplică la intrarea modulului (terminalul 3) o tensiune în formă de dinte de fierăstrău. De aici, prin intermediul rezistorului R_{7865} și al condensatorului C_{7862} se aplică în baza tranzistorului VT_{7862}, care este un integrator de tip Miller. Prin integrarea dintelui de fierăstrău se obține o tensiune în formă de parabolă, cu o amplitudine de 5 V_{vv} în colectorul tranzistorului. Rolul principal în procesul de integrare îl îndeplinesc rezistorul R_{7866} și condensatorul C_{7863}.

Etajele realizate cu VT_{7863}, VT_{7864} și VT_{7865} sunt etaje cu rol de amplificare în vederea asigurării curentului necesar comenzii modulatorului cu diode. Astfel, tensiunea aplicată în baza tranzistorului VT_{7865} comandă gradul său de conducție, care îndeplinește rolul rezistenței modulate, care comandă modulatorul cu diode.

Amplitudinea parabolei în colectorul lui VT_{7865} se poate regla între 5 și 20 V, iar pentru o amplitudine de cca 12 V cât este necesar, în mod uzual, pentru corecția distorsiunii de pernă, componenta continuă poate fi reglată între 12 și 30 V.

Corecția de rastru E/V (corecția de pernă), și deci controlul amplitudinii parabolei, se realizează cu semireglabilul R_{7869}, reglajul dimensiunii pe orizontală se face cu R_{7870}, iar corecția de trapez din R_{7874}. Pentru asigurarea corecției distorsiunii de trapez a rastrului, în circuitul de intrare al tranzistorului VT_{7863} se însumează tensiunea în formă de parabolă cu tensiunea în formă de dinte de fierăstrău adusă de la intrare cu ajutorul grupului R_{7882} și C_{7861}.

Sursa de tensiune pentru modulatorul cu diode o reprezintă condensatorul C_{7866}. El asigură, în același timp, tensiunea de alimentare a tranzistoarelor finale de comandă (VT_{7864} și VT_{7865}) în timpul când dioda D_{6604} din modulator se află în conducție.

Filtrul „trece-jos" realizat din droselul LD_{7861} și condensatorul C_{7866} oprește componentele având frecvența liniilor (15625 Hz), lăsând, în schimb, să treacă componenta de 50 Hz.

Modulul primește două tensiuni de alimentare: 15 V la terminalul 7 și 146 V la terminalul 8.

18.3. Reglarea și depanarea amplificatorului EV

18.3.1. Reglarea amplificatorului EV

Reglajele prevăzute pentru corecția de rastru EV, dimensiunea pe orizontală și corecția de trapez au plaje acoperitoare și sunt independente între ele.

Operațiile menționate se efectuează ur-

mărind o imagine reprodusă cu ajutorul unui generator AN sau color (grilă de convergență, miră complexă).

Reglarea corecției de rastru EV (R_{5769} la TVC Telecolor 3007, respectiv R_{7869} la TV Cromatic)

– Se aplică un semnal corespunzător la intrarea TV și se acordează aparatul pe semnalul recepționat.

– Se reglează contrastul imaginii la maxim, cu strălucirea redusă (dar suficientă să se observe liniile verticale albe), iar saturația (dacă este cazul) într-o poziție medie.

– Se ajustează R_{5770} (la TVC Telecolor 3007), respectiv R_{7870} (la TVC-Cromatic), potențiometrul de reglare a dimensiunii pe orizontală, într-o poziție corespunzătoare unei lățimi de 90-95% din cea normală.

– Se reglează R_{5769} (la Telecolor 3007), respectiv R_{7869} (la Cromatic) în scopul obținerii unor linii verticale laterale (în stânga și dreapta imaginii) cât mai drepte, fără să se țină cont de curbura ecranului.

Reglarea corecției de trapez (R_{5774} la Telecolor 3007) respectiv R_{7874} (la Cromatic)

– Se păstrează același semnal de intrare în TV și aceleași poziții ale comenzilor de pe panoul aparatului.

– Se ajustează R_{5774} (la Telecolor 3007) respectiv R_{7874} (la Cromatic) în scopul obținerii celui mai bun paralelism al liniilor verticale laterale ale imaginii.

Reglarea dimensiunii pe orizontală (R_{5770} la Telecolor 3007, respectiv R_{7870} la Cromatic)

– Se păstrează același semnal de intrare în TV și aceleași poziții ale comenzilor de pe panoul aparatului.

– Se ajustează R_{5770} (la Telecolor 3007), respectiv R_{7870} (la Cromatic) în scopul suprapunerii limitelor din stânga și dreapta imaginii cu marginile laterale ale suprafeței utile a cinescopului.

Observație: Reglajul definitiv al dimensiunii pe orizontală presupune o liniaritate și o centrare pe orizontală perfectă a imaginii. Dacă este necesar, se reajustează în acest scop L_{5632} și R_{5643} (la Telecolor 3007, respectiv R_{6610} și LD_{6602} (la Cromatic) – vezi capitolul 17 – urmând ca după aceea să fie definitivat reglajul dimensiunii pe orizontală.

18.3.2. Depanarea amplificatorului EV

Defectele acestui etaj se manifestă prin modificări ale dimensiunii pe orizontală și apariția unor distorsiuni de rastru EV.

Cazurile cele mai importante întâlnite în activitatea de depanare sunt sintetizate în tabelul 18.1.

Tabelul 18.1.

Nr. crt.	Simptom	Cauză	Etaj (circuit) defect	Elemente de circuit posibil defecte	Tip televizor
0	1	2	3	4	5
1	Dimensiune mică pe orizontală	La ieșirea amplificatorului EV tensiunea continuă este mare (peste 40 V), iar parabola de modulație lipsește	Partea cuprinsă între baza lui T_{5763} (VT_{7863}) și ieșire	– Dr_{5634} întrerupt; – T_{5763} întrerupt BE sau CB sau scurtcircuit CE; – R_{5781} întrerupt; – T_{5764} întrerupt BE sau CE; – R_{5779}, R_{5770}, R_{5771} întrerupte.	Telecolor 3006 (3007)

0	1	2	3	4	5
				– LD_{7861} întrerupt; – VT_{7863} întrerupt BE sau CB sau scurtcircuitat CE; – R_{7881} întrerupt; – VT_{7864} întrerupt BE sau CE; – R_{7879}, R_{7870}, R_{7871} întrerupte.	Cromatic, Cromatic 02
2	– Dimensiune normală pe orizontală; – Distorsiune pronunțată de pernă; – Nu acționează reglajul corecției de rastru est-vest (R_{5769} – Telecolor 3007, R_{7869} – Cromatic); – Reglajul de dimensiune pe orizontală (R_{5770} – Telecolor 3007, R_{7870} – Cromatic) și cel de corecție trapez (R_{5774} – Telecolor 3007, R_{7874} – Cromatic) acționează normal.	La ieșirea amplificatorului EV tensiunea continuă este normală, parabola de modulație lipsește.	Partea cuprinsă între intrarea și baza lui T_{5763} (Telecolor 3007), respectiv VT_{7863} (Cromatic)	– T_{5762} întrerupt BE sau CE; – R_{5769}, C_{5764} întrerupte; – T_{5761} întrerupt BE sau CE; – C_{5762}, R_{5765} întrerupte.	Telecolor 3006 (3007)
				– VT_{7862} întrerupt BE sau CE; – R_{7869}, C_{7864} întrerupte; – VT_{7861} întrerupt BE sau CE; – C_{7862}, R_{7865} întrerupte.	Cromatic, Cromatic 02
3	– Dimensiune mică pe orizontală; – Nu sunt distorsiuni de pernă; – R_{5770} (Telecolor 3007) respectiv R_{7870} (Cromatic) nu acționează; – R_{5769} (Telecolor 3007) respectiv R_{7869} (Cromatic) acționează normal.	La ieșirea amplificatorului EV tensiunea continuă este mare (cca 33 V), parabola de modulație există	Circuitul de reglare a dimensiunii	Cursorul R_{5770} întrerupt	Telecolor 3006 (3007)

0	1	2	3	4	5
				Cursorul R_{7870} întrerupt	Cromatic, Cromatic 02
4	– Dimensiune pe orizontală extrem de mare; – Distorsiuni de pernă; – Nu acționează R_{5769}, R_{5770}, R_{5774} (Telecolor 3007), respectiv R_{7869}, R_{7870}, R_{7874} (Cromatic).	La ieșirea din amplificatorul EV tensiunea continuă este foarte mică, parabola de modulație lipsește	Partea cuprinsă între colectorul lui T_{5763} (Telecolor 3007), respectiv VT_{7863} (Cromatic) și ieșire	– R_{5775} întrerupt; – C_{5766} în scurtcircuit.	Telecolor 3006 (3007)
				– R_{7875} întrerupt; – C_{7866} în scurtcircuit.	Cromatic, Cromatic 02
5	– Dimensiune pe orizontală cu puțin prea mare; – Ușoară distorsiune de butoi; – R_{5769}, R_{5770}, R_{5774} (Telecolor 3007), respectiv R_{7869}, R_{7870}, R_{7874} (Cromatic) acționează normal.	Impulsurile de frecvența liniilor din etajul BO perturbă funcționarea amplificatorului EV	Filtrul trece-jos de la ieșirea din amplificator	C_{5766} întrerupt	Telecolor 3006 (3007)
				C_{7866} întrerupt	Cromatic, Cromatic 02
6	– Distorsiune de pernă; – Distorsiune de trapez; – R_{5774} (Telecolor 3007), respectiv R_{7874} (Cromatic) nu acționează.	– amplificarea etajului format din T_{5763} (Telecolor 3007), respectiv VT_{7863} (Cromatic) a scăzut; – Nu se aplică impuls liniar acestui etaj.	Circuitul de corecție a distorsiunii de trapez	R_{5774} întrerupt	Telecolor 3006 (3007)
				R_{7874} întrerupt	Cromatic, Cromatic 02
7	– Distorsiune ușoară de butoi; – Distorsiune de trapez; – R_{5774} (la Telecolor 3007), respectiv R_{7874} (la Cromatic) nu acționează.	– amplificarea etajului format din T_{5763} (la Telecolor 3007), respectiv VT_{7863} (la Cromatic) a crescut; – Lipsește impulsul liniar în cursorul potențiometrului R_{5774} (R_{7874}).	Circuitul de corecție a distorsiunii de trapez	– Cursorul R_{5774} întrerupt – R_{5782}, C_{5761} întrerupte.	Telecolor 3006 (3007)
				Cursorul R_{7874} întrerupt	Cromatic, Cromatic 02

0	1	2	3	4	5
8	– Dimensiune mare pe orizontală; – Distorsiune ușoară de butoi; – R_{5770} (R_{7870}) acționează corect; – R_{5769} (R_{7869}) acționează puțin; – RAD nu acționează.	– La ieșirea amplificatorului EV tensiunea continuă a scăzut, parabola are amplitudinea mai mare decât normal; – Tensiunea în baza lui T_{5763} (VT_{7863}) nu este influențată de curentul de fascicul.	Circuitul de corecție a tensiunii de RAD	R_{5785} sau traseul spre circuitul de formare a tensiunii de RAD întrerupt	Telecolor 3006 (3007)
9	– Ușoară distorsiune de pernă; – Îngustarea pronunțată a părților inferioare ale imaginii.	Nu funcționează corect etajul de formare a parabolei – integratorul Miller – T_{5762} (VT_{7862})	Integratorul Miller	C_{5763} întrerupt	Telecolor 3006 (3007)
				C_{7863} întrerupt	Cromatic, Cromatic 02

Așa cum rezultă și din capitolul 17, manifestări similare cu cele din tabel pot apărea și din cauza unor defecte ale modulatorului cu diode. Pentru a face o delimitare între etaje se poate măsura tensiunea continuă și se poate vizualiza forma de undă existentă la ieșirea amplificatorului EV.

Dacă scurtcircuităm ieșirea amplificatorului la masă, amplitudinea trebuie să devină mare, iar dacă întrerupem Dr_{5634} (respectiv LD_{7861}) sau blocăm T_{5765} (respectiv VT_{7865}) printr-un scurtcircuit BE, tensiunea trebuie să devină mică. În acest caz este de presupus că modulatorul cu diode funcționează corect, defectul fiind în cadrul amplificatorului EV. Dacă modulatorul cu diode nu răspunde la încercările de mai sus, defectul trebuie căutat în cadrul acestuia.

Echivalența componentelor active (tranzistoare) ale amplificatorului EV este următoarea:

SC236..... BC171, BC172, BC168, BC183, BC238, BC548

SC236D..... BC171A, BC172A

SS200..... BC174A, BF297...299, BF422, BSS38, BSX21

SC307C..... BC256B, BC212, BC257, BC307, BC557

SD335A..... BD235/10, BD135, BD226, BD375, 2SD1177...78

Capitolul 19. ETAJUL DE FOARTE ÎNALTĂ TENSIUNE (FIT)

19.1. Generalități

Etajul de FIT al unui receptor TV în culori sau alb-negru are ca principal rol asigurarea FIT necesară funcționării tubului cinescop. În plus, același etaj poate să asigure în funcție de necesități și alte tensiuni pentru polarizarea grilelor tubului cinescop.

Diferențele între etajele de FIT dintr-un receptor TV în culori și unul alb-negru apar datorită faptului că tuburile cinescop în culori necesită tensiuni și curenți de lucru mult mai mari decât tuburile cinescop alb-negru. Astfel, un tub cinescop color de 110° din familia PIL cu diagonala 56 cm, cum este cel din receptorul Telecolor, necesită față de un tub alb-negru de aceeași diagonală următoarele tensiuni și curenți:

– curent de fascicul de cca 1 mA, față de 300...400 μA;

– tensiunea de accelerare de cca 7 kV față de 700...800 V.

Din aceste motive, la receptoarele TV în culori se folosesc în etajul de FIT cu totul alte scheme decât în receptoarele TV alb-negru, ceea ce impune evident și folosirea unor componente electronice specifice.

Majoritatea schemelor electronice ale etajelor de FIT actuale au la bază triplorul de tensiune. Utilizarea triplorului de tensiune față de o redresare simplă (soluția din receptoarele TV alb-negru) prezintă câteva avantaje:

– simplifică construcția transformatorului de linii, înfășurarea secundară pentru FIT având un număr de spire relativ scăzut. Se evită astfel problemele de străpungere ale transformatorului;

– permite obținerea unor capacități parazite mici în transformator, deci este posibil acordul pe o armonică superioară armonicii a 3-a (a 5-a, a 7-a sau a 9-a), mărind randamentul etajului FIT.

Dezavantajele constau în aceea că montajul triplorului necesită componente specializate, cu un cost relativ ridicat (6 diode de FIT și 5 condensatoare de cca 10 kV).

Pentru a înțelege principiul de funcționare a unui etaj de FIT, cu triplor de tensiune, în fig. 19.1.a este dată schema sa simplificată.

Pe înfășurarea secundară de FIT a transformatorului de linii apar impulsurile din fig. 19.1.b. Dioda D_1 va conduce alternanța negativă de cca 1 kV și va încărca condensatorul C_1, cu polaritatea din figură, la valoarea tensiunii U_2 de 1 kV. Datorită tensiunii de pe C_1, impulsurile care se aplică în continuare montajului vor fi axate pe valoarea zero și vor avea amplitudinea U_1+U_2, cca 8,5 kV. Aceste impulsuri se aplică diodei D_2. În timpul alternanței pozitive, dioda conduce și încarcă condensatorul C_2 la valoarea U_1+U_2. În lipsa impulsului pozitiv, deci pe durata activă a liniei, dioda D_3 va fi deschisă și va încărca condensatorul C_3 la potențialul de pe C_2.

În continuare, la următorul impuls pozitiv, dioda D_4 va conduce. În anodul său se va aplica un impuls de valoare $2(U_1+U_2)$, format din tensiunea de pe C_3 și impulsul de la secundarul de linii (axat pe valoarea zero). În consecință, pe condensatoarele înseriate C_4 și C_2 va apărea o tensiune de

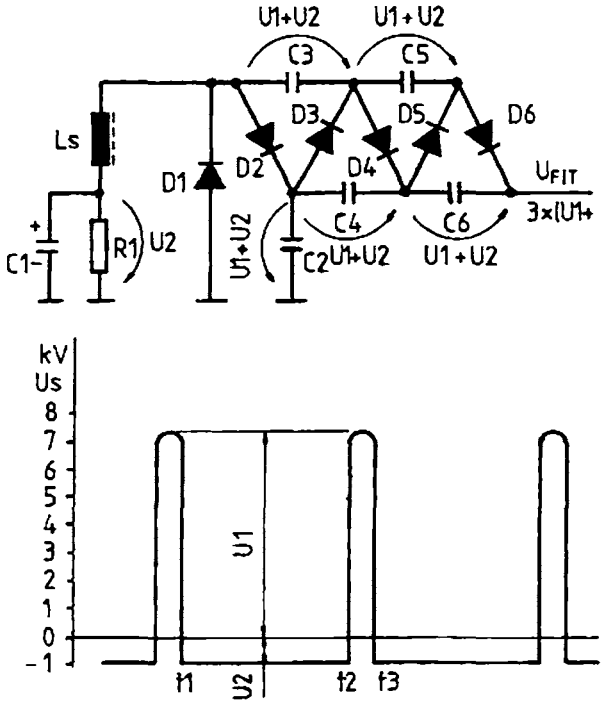


Fig. 19.1. Triplorul de tensiune:
a – schema de principiu simplificată; b – forma tensiunii din secundarul de FIT.

De subliniat faptul că pe durata activă a unei linii (t_1-t_2, din fig. 19.1.b) diodele D_2, D_4 și D_6 sunt blocate, iar diodele D_1, D_3 și D_5 încarcă condensatoarele C_1, C_3 și C_5; pe durata cursei de întoarcere, diodele D_1, D_3 și D_5 sunt blocate, iar diodele D_2, D_4 și D_6 conduc, încărcând condensatoarele C_2, C_4 și C_6 și asigurând astfel energia în FIT necesară tubului cinescop. Pentru ca FIT să nu varieze pe durata unei linii, trebuie ca energia înmagazinată în condensatoare să fie suficient de mare pentru ca descărcarea prin curentul de fascicul să nu afecteze practic valoarea FIT.

$2(U_1+U_2)$. Dacă cele două condensatoare sunt egale, tensiunea se va repartiza în mod egal, deci și pe C_4 va apărea o tensiune de (U_2+U_1). Pe cursa activă a liniei, D_5 va transfera tensiunea de $2(U_1+U_2)$ pe condensatorul echivalent format din C_3 serie cu C_5, încărcând deci și C_5 la un potențial de (U_1+U_2). În continuare, la următorul impuls pozitiv, în anodul diodei D_6 se va aplica un impuls de amplitudine $3(U_1+U_2)$ provenit din potențialele înseriate de pe C_3 și C_5 la care se adaugă amplitudinea impulsului din secundarul transformatorului, ceea ce face ca C_6 să se încarce cu o tensiune de valoare U_1+U_2. Tensiunea care apare astfel la borna de FIT este cea de pe condensatoarele C_2, C_4 și C_6 înseriate, deci $3(U_1+U_2)$.

19.2. Schema electrică

19.2.1. Schema electrică a etajului de foarte înaltă tensiune (FIT) al receptorului TVC Telecolor 3006 (3007)

Schema electrică a etajului de producere a FIT din receptorul TV de tip Telecolor 3006 (3007) este dată în schema bloc din Planșa I.

Înfășurarea secundară de FIT a transformatorului Tr_{5632} asigură impulsurile necesare funcționării (fig. 19.1.b), valoarea lor

fiind U_1=7,5 kV și U_2=1 kV. Condensatorul echivalent format din înserierea C_{5631} și C_{5640} corespunde condensatorului C_1 din schema simplificată, iar grupul de rezistoare R_{5631}, R_{5632}, R_{5633}, R_{5634} constituie rezistența echivalentă de mare valoare, R_1, din fig. 19.1.a. Rolul circuitului rezistiv de mare valoare este și acela de a asigura pe R_{5632} o tensiune ajustabilă între 350 și 800 V, necesară polarizării grilei 2 a tubului cinescop.

Triplorul propriu-zis este realizat ca o componentă electronică ale cărei piese sunt înglobate într-o rășină de tip epoxidic bună izolatoare, pentru a evita descărcările electrice între componente, posibile datorită tensiunilor de lucru foarte mari.

Conform notației din schemă (Planșa I), triplorul are 5 borne:

– borna U~, la care se aplică impulsurile de la secundarul transformatorului;

– borna D, de la care, pe o rezistență de valoare mică, se culege semnalul (maxim 2 V) necesar etajului de stabilizare a dimensiunii imaginii;

– borna A – la masă;

– borna U_F – la care este disponibilă o tensiune de cca 8,5 kV, de la care prin divizorul rezistiv format din R_{5263}...R_{5251} și rezistența echivalentă de mică valoare din emitorul T_{5633} se asigură pe rezistorul semireglabil R_{5261} o tensiune de 6,5..7,5 kV necesară polarizării grilei 3 a tubului cinescop;

– borna de FIT, la care se asigură cei cca 25 kV aplicați tubului cinescop prin R_{5264} serie cu R_{5265}.

19.2.2. Schema electrică a etajului de foarte înaltă tensiune (FIT) al receptoarelor TVC Cromatic, Cromatic 02, Telecolor 4106, Telecolor 5601, 5602, Telecolor 5603 și Topcolor 5101

Funcționarea schemei electrice a etajului de FIT la receptoarele Cromatic – Planșa V, Telecolor 5601, 5602 – Planșa VIII, Telecolor 5603 – Planșa XII și Topcolor 5101 – Planșa XVI, nu diferă față de cea prezentată la paragraful anterior.

Singura diferență mai importantă constă în valoarea tensiunii continue care se aplică prin intermediul siguranței termice R_{6609} – Planșa V, R_{6510} – Planșele VIII și XII și XVI, precum și a primarului transformatorului de linii, pentru alimentarea în colector a tranzistorului final linii (H) și care are valoarea de 146 V în primele cazuri și de 131 V la TV Topcolor.

Pentru obținerea tensiunii de focalizare se utilizează la aceste tipuri de receptoare TVC potențiometrul R_{6512} cu valoarea de 32,4 M Ω.

La ieșirea de FIT a triplorului se utilizează o rezistență R_{6631} de 220 Ω.

19.3. Depanarea etajului de FIT

La depanarea etajului de FIT trebuie avut în vedere faptul că aici se întâlnesc tensiunile cele mai mari din receptorul TV și deci trebuie luate toate măsurile de protecție.

Trebuie reamintit că scoaterea cablului de alimentare FIT de la tubul cinescop trebuie să fie făcută numai cu receptorul oprit; apoi trebuie descărcate la masă atât conexiunea de la șasiu („ciuperca" FIT), cât și borna de contact de pe tubul cinescop. Atenție la descărcarea tubului cinescop. Energia înmagazinată este mare și descărcarea se face cu flamă mare și zgomot. Din acest motiv este de preferat ca descărcarea să se facă printr-un rezistor cu rezistența de câteva zeci de kiloohmi.

Practic, în etajul de FIT se întâlnesc 3 tensiuni de valoare mare dintre care în practica depanării două nu pot fi măsurate ci doar „apreciate":

– FIT de 25 kV nu poate fi măsurată (decât cu ajutorul unor sonde speciale).

Aprecierea ei se face fie indirect prin compararea flamei de la descărcarea tubului cinescop cu flama obținută în aceleași condiții la un receptor în stare de funcționare, fie urmărind lungimea flamei de descărcare la masă a cablului de FIT. Dacă flama este de ordinul a 2...3 cm, tensiunea este corectă. Atenție, pentru a nu distruge triplorul este necesar ca încercarea cu flamă să se facă numai într-un timp foarte scurt și numai prin apropierea lentă a „ciupercii" FIT de șasiu. În nici un caz, după apariția flamei nu se va apropia mai mult (eventual atinge) „ciuperca" de șasiu.

– Tensiunea de focalizare – polarizarea grilei 3 a tubului cinescop – de 6,5...7,5 kV se va testa la fel ca în cazul receptoarelor TV portabile, urmărind scânteia de descărcare la masă, de ordinul a 5...10 mm, și luând aceleași măsuri de precauție (nu se atinge masa cu cablul de înaltă tensiune).

– Tensiunea de polarizare a grilei 2 a tubului cinescop, de 1.000 V, este măsurabilă cu un instrument uzual. Măsurarea ei în punctul M_{61} al schemei (Planșa I) localizează zona defectului. Dacă tensiunea este corectă, defectul nu mai poate fi căutat decât în triplor, sau circuitul de aplicare FIT la tubul cinescop. Dacă tensiunea este mai mică, eventual nulă, defectul trebuie căutat în circuitele de formare a tensiunii de polarizare a grilei 2 a tubului cinescop, sau în transformatorul de linii.

19.3.1. Reglajele etajului de FIT

Cele două reglaje care se află în modulul de FIT nu sunt reglaje propriu-zise ale FIT-ului, ci reglajele tensiunilor de polarizare a grilelor tubului cinescop asigurate în etajul de FIT: tensiunea de polarizare a grilei 2 și tensiunea de focalizare – polarizarea grilei 3.

În depanare ambele reglaje se realizează pe imagine (de preferat pe mira de control), în condiții de semnal mediu sau mare:

– din R_{5261} (la Telecolor 3007), respectiv R6620 (la Cromatic) se reglează tensiunea de focalizare în așa fel încât definiția să devină maximă în centrul imaginii;

– din R_{5632} (la Telecolor 3007), respectiv R6602 (la Cromatic) se reglează tensiunea de polarizare a grilei 2 urmărind ca să se obțină o imagine cu contrast și luminozitate optime atunci când reglajele de contrast și luminozitate ale receptorului sunt la jumătatea cursei de reglare.

În mod normal, aceste reglaje nu se fac decât în fluxul de fabricație al receptorului sau la schimbarea tubului cinescop sau a triplorului.

19.3.2. Simptome, cauze, defecte

Simptomele cele mai des întâlnite în practica depanării, cauzate de defectarea componentelor etajului de FIT, sunt date în tabelul 19.1.

Tabelul 19.1.

Nr. crt.	Simptom	Cauză	Etaj (circuit) defect	Elemente de circuit posibil defecte	Tip televizor
0	1	2	3	4	5
1	Lipsă rastru, sunet normal	Lipsă FIT	Redresorul de FIT	Triplorul de FIT de tip HSK103 defect	Telecolor 3006 (3007)

0	1	2	3	4	5
			Transformatorul de linii Tr_{5632}	Întrerupere înfășurare de FIT	
			Circuitul de polarizare al grilei 2 a tubului cinescop	– R_{5634} întrerupt (tensiunea în M_{61} practic nulă); – R_{5632}, R_{6365} întrerupte.	
			Redresorul de FIT	Triplorul de FIT de tip HSK103 defect	Cromatic, Cromatic 02
			Transformatorul de linii T_{6602}	Întrerupere înfășurare de FIT	
			Circuitul de polarizare a grilei 2 a tubului cinescop	– R_{6602}, R_{6615} întrerupte; – R_{6365} întrerupt.	
2	Defocalizare puternică	Lipsă tensiune de focalizare	Circuitul de focalizare	R_{5261}, R_{5262} sau R_{5263} întrerupte	Telecolor 3006 (3007)
				R_{6620} întrerupt	Cromatic
3	Tendință de focalizare și descărcări cu intensitate relativ mică în tubul cinescop	Tensiunea de focalizare prea mare	Circuitul de focalizare	– R_{5251}...R_{5260} întrerupte; – R_{5261} întreruptă.	Telecolor 3006 (3007)
				R_{6620} întreruptă	Cromatic
4	Imagine fără contrast (practic numai rastru luminos) cu linii de întoarcere pe verticală evidente și descărcări în tubul cinescop	Tensiunea de polarizare a grilei 2 a tubului cinescop prea mare	Circuitul de polarizare a grilei 2 a tubului cinescop	R_{5631} întreruptă (tensiunea în M61=1000 V)	Telecolor 3006 (3007)
				R_{6601} întreruptă (tensiunea în pct. 13=1050 V)	Cromatic, Cromatic 02

0	1	2	3	4	5
5	Strălucire redusă a rastrului. Imaginea se umflă la mărirea strălucirii	Regim incorect de polarizare a grilei 2 a tubului cinescop	Circuitul de polarizare al grilei 2 a tubului cinescop	– C_{5640} întrerupt (tensiunea în M61 va fi de cca 750 V) – C_{5651} întrerupt (tensiunea în M61 va fi de cca 550 V)	Telecolor 3006 (3007)
				C_{6601}, C_{6608} întrerupte	Cromatic
		Creșterea rezistenței interne a generatorului de FIT	Redresorul de FIT	– Triplorul de FIT – Apariția unor pierderi în circuitul redresor (inclusiv în transformatorul de linii)	Telecolor 3006 (3007), Cromatic
6	Puncte luminoase albe sau colorate care se suprapun întâmplător peste întreaga imagine sau numai peste o anumită zonă a ei (însoțite și de zgomot pe sunet)	Perturbarea recepției de către descărcări în FIT	Etajul redresor FIT	– R_{5264}, R_{5265} întrerupte; – lipituri necorespunzătoare la conexiunile triplorului (cu „ciocuri", ceea ce favorizează apariția descărcărilor de tip Corona); – lipituri incorecte pe traseul tensiunii de focalizare (grila 3 a tubului cinescop).	Telecolor 3006 (3007)
				R_{6631} întreruptă	Cromatic

Cu privire la simptomele din tabel trebuie menționat faptul că în funcție de fabricația tubului cinescop pot apărea diferențe între simptomele aceluiași defect (de exemplu, simptomele nu sunt identice la tuburile cinescop Unitra și cele Toshiba).

19.3.3. Recomandări practice

Așa cum s-a mai atras atenția, la intervenția în etajul de FIT trebuie luate toate măsurile de protecție, datorită tensiunilor foarte mari de lucru.

Toate lipiturile executate în această zonă trebuie să fie rotunjite – perlate, pentru a evita descărcările de tip Corona.

Triplorul de tensiune de tip HSK103 nu are echivalent românesc.

Capitolul 20. CIRCUITUL DE REGLAJ AUTOMAT AL DIMENSIUNII (RAD) ȘI REGLAJ AUTOMAT AL CURENTULUI DE FASCICUL (RACF)

20.1. Generalități

Așa cum s-a arătat și în cadrul cap. 14, dimensiunile rastrului imaginii redate pe ecran sunt dependente și de valoarea FIT aplicate anodului cinescopului în culori. În cazul majorității televizoarelor în culori, ca și în cazul televizoarelor Telecolor 3006 și 3007, din cauza rezistenței interne a sursei FIT (cca 2,5 M Ω), această tensiune variază cu cca 2,5 kV pentru un curent de fascicul variind de la 0 la 1 mA. Această scădere însemnată a FIT ar produce o creștere a dimensiunii pe orizontală și verticală. Circuitul de RAD va compensa această posibilă creștere printr-o micșorare a acestor dimensiuni, atunci când I_a crește. În consecință, dimensiunile imaginii vor rămâne practic constante, independente de I_a.

Din datele de catalog ale tubului cinescop rezultă valoarea maximă a curentului de fascicul mediu pentru care se garantează o bună focalizare a imaginii, o puritate corespunzătoare a culorilor, precum și o solicitare admisibilă a componentelor principale (tub cinescop, triplor FIT).

Curentul de fascicul depinde atât de conținutul de imagine, cât și de poziția comenzilor (contrast, strălucire, saturație) de pe panoul aparatului. În cazul aparatelor descrise, I_a se limitează printr-un control suplimentar al nivelelor de alb ale celor trei semnale de atac $-E_R$, $-E_G$, $-E_B$ ale cinescopului. Din cauză că tensiunea din cursorul potențiometrului de contrast influențează în mod corespunzător și saturația imaginii, este suficient dacă circuitul de RACF va reduce contrastul imaginii când I_a crește.

20.2. Descrierea funcționării

20.2.1. Descrierea funcționării circuitului de reglaj automat al dimensiunii și reglaj automat al curentului de fascicul al receptorului TVC Telecolor 3006 (3007)

Din punctul cald al înfășurării secundare a transformatorului linii (notat cu U~) se aplică triplorului FIT un impuls de întoarcere linii cu amplitudinea de 8,4 kV. Pe durata cursei directe, palierul impulsului va deschide dioda din triplor montată între intrare și punctul notat cu D. Conform celor prezentate în cap. 19, condensatoarele C_{5631} și C_{5640} se încarcă la o tensiune continuă de cca 1 kV, corespunzătoare cu valoarea medie a impulsurilor furnizate de transformator.

Pe durata cursei inverse linii, dioda menționată este blocată, iar celelalte diode ale triplorului vor fi deschise. Din cauza procesului de încărcare a condensatoarelor din triplor, C_{5651} se descarcă cu câțiva volți. În momentul începerii cursei directe, în catodul diodei se aplică o tensiune negativă, egală în valoare absolută cu diferența între valoarea medie a impulsurilor și tensiunea de pe condensatorul menționat. Tensiunea menționată este transmisă prin dioda deschisă spre punctul D al triplorului, unde va avea valorile date în tabelul 20.1. Din cauza joncțiunii BE a tranzistorului T_{5638} și a diodei duble D_{5635}, valoarea negativă nu poate să crească peste -1,8...-2 V.

Tensiunea din punctul D este utilizată în mod nemijlocit pentru atacul modulului baleiaj cadre, în scopul reglării automate a dimensiunilor pe verticală. Traseul notat pe

schemă cu *X* transmite tensiunea menționată spre terminalul 6 al modulului în scopul influențării tensiunii de încărcare a condensatorului C_{4703}. Dacă I_a crește, tensiunea din D devine negativă, tensiunea de pe condensatorul menționat scade, și amplitudinea curentului de deflexie cadre scade. Dimensiunea pe verticală are tendința să scadă. Astfel va fi compensată tendința de creștere a dimensiunii pe cadre, rezultatul final fiind păstrarea variației dimensiunii în funcție de I_a în toleranțe strânse.

Tensiunea din D este aplicată unui divizor neliniar, format din R_{5636} și R_{5647}, conectat în paralel cu dioda dublă D_{5635} (cele două diode fiind conectate în serie). Cu ajutorul acestui divizor se formează tensiunea necesară pentru comanda RAD pe orizontală. Traseul corespunzător este notat pe schemă cu *Z* și stabilește legătura prin R_{5785} cu amplificatorul EV. Până ce I_a=0,8÷0,9 mA, tensiunea din *Z* este insuficientă pentru a deschide diodele D_{5635} (dublă diodă de referință DRD2 cu V_{FT}=1,25÷1,5 V la 1 mA). Între I_a și tensiunea din *Z* există o relație aproape liniară. Tensiunea aplicată amplificatorului EV va reduce tensiunea din baza T_{5763}, tensiunea de la ieșirea din amplificator va crește, dimensiunea pe orizontală va scădea. Tendința de creștere a acestei dimensiuni va fi compensată. Dacă I_a crește peste valoarea de mai sus, D_{5635} se deschide, și tensiunea din *Z* rămâne practic constantă. Având în vedere că pentru aceste valori ale curentului de fascicul dimensiunea pe orizontală nu mai are tendința să se modifice mai mult (fiind stabilizată și prin efectul rezistenței de alimentare a BO), acesta va rămâne în continuare corectă, constantă.

Cu ajutorul tensiunii din punctul D al triplorului FIT se asigură și RACF. Tensiunea se aplică în emitorul tranzistorului T_{5633}. Baza acestui tranzistor este polarizată cu ajutorul tensiunii din punctul Z prin intermediul rezistorului R_{5646}. Până la valoarea de prag a curentului I_a, diodele D_{5635} și tranzistorul T_{5633} sunt blocate, iar tensiunea din *Z* crește liniar. Dacă I_a are tendința să crească mai mult, T_{5633} începe să conducă, curentul de colector crește, și tensiunea din colectorul T_{5633} (deci și din baza T_{5632}) scade.

La curenți de fascicul mici, și T_{5632} este blocat. Dacă I_a devine suficient de mare, T_{5632} va începe să conducă datorită tensiunii EB, provocată de căderea de tensiune pe R_{5635}. Emitorul acestui tranzistor este conectat la cursorul potențiometrului de contrast R_{1362} (notat cu K). Punctul K este conectat printr-o rezistență echivalentă la +12,5 V. Cu cât I_a are tendința să crească, curentul de emitor al T_{5632} crește, tensiunea din K scade, contrastul imaginii scade.

Operația de mediere a tensiunii de RACF este efectuată cu ajutorul capacităților C_{5634} și C_{5632}, care împreună cu C_{5652} și C_{5633} asigură și suprimarea unor vârfuri foarte ascuțite, datorate unor descărcări în tub, care ar putea distruge unele componente active din televizor.

Valorile tipice ale tensiunilor și curenților pentru T_{5633} și T_{5632} sunt prezentate în tab. 20.1. Constatăm de asemenea că valoarea maximă a curentului de fascicul – în condițiile în care strălucirea și contrastul imaginii sunt maxime – nu depășește cca 1 mA.

Tabelul 20.1.

	Strălucire minimă			**Strălucire maximă**
	Contrast minim I_a=0	**Contrast mediu I_a=300 μA**	**Contrast maxim I_a=900 μA**	**Contrast maxim I_a=1050 μA**
Tensiunea în punctul D(x) emitorul T_{5633} (V)	+0,27	– 1,25	–,1,80	– 1,80

	Strălucire minimă			Strălucire maximă
	Contrast minim I_a=0	Contrast mediu I_a=300 μA	Contrast maxim I_a=900 μA	Contrast maxim I_a=1050 μA
Tensiunea în punctul Z baza T_{5633} (V)	0,27	– 0,96	– 1,27	– 1,272
Tensiunea în emitorul T_{5632} (V)	0,04	4,40	7,19	2,31
Curentul prin D_{5635} (μA)	0	20	310	330
Curentul de emitor al T_{5635} (μA)	0	25	60	130

20.2.2. Descrierea funcționării circuitului de reglaj automat al dimensiunii și reglaj automat al curentului de fascicul al receptoarelor TVC Cromatic, Cromatic 02, Telecolor 4106, Telecolor 5601, 5602, Telecolor 5603 și Topcolor 5101

Reglarea automată a curentului de fascicul (RACF) se asigură pe baza principiului reducerii contrastului la creșterea curentului mediu peste 1 mA. Acest tip de reglaj are avantajul că valoarea punctului de negru nu se modifică în domeniul de reglare al limitatorului de curent de fascicul, precum și faptul că nu modifică legătura dintre semnalul de luminanță și cel de crominanță.

Deși circuitul electric are aceeași configurație pentru toate receptoarele enumerate, notațiile diferă, de aceea explicarea funcționării care se va prezenta în cele ce urmează se va urmări pe Planșa V – receptorul Cromatic.

Punctul D al triplorului este conectat la masă prin R_{6605} și C_{6617}, C_{6603}. Curentul de fascicul produce pe rezistorul R_{6605} o cădere de tensiune de -2 V (la I_{fasc}=1 mA). Această tensiune determină deschiderea tranzistorului VT_{6601} și astfel tensiunea sa de colector scade (în punctul SB de pe schemă). Scăzând tensiunea sa de colector, care este și tensiunea de bază a repetorului pe emitor VT_{6604}, va rezulta și o scădere a tensiunii de emitor a repetorului, determinând astfel scăderea potențialului pinului 5 al CI-MCA660 de pe modulul video. Acest lucru va determina reducerea amplitudinii semnalului de luminanță pe catozii tubului cinescop. Deci, prin creșterea curentului de fascicul peste anumite limite, va rezulta o scădere a contrastului și implicit limitarea automată a acestui curent.

Reglajul automat al dimensiunii (RAD) pe verticală, în funcție de curentul de fascicul, se face prin modificarea tensiunii de alimentare a modulului de baleiaj vertical la terminalul 7. Aceasta este tensiunea de alimentare a etajului formator al dintelui de fierăstrău. Când curentul de fascicul crește, deci imaginea tinde și ea să crească, prin micșorarea dintelui de fierăstrău dimensiunea pe verticală se va reduce.

Reglajul automat al dimensiunii (RAD) pe orizontală în funcție de curentul de fascicul se face prin modificarea tensiunii de alimentare a modulului de corecție E/V la terminalul 8. Când curentul de fascicul crește, imaginea având și ea tendința de creștere, prin scăderea tensiunii la terminalul 8 al modulului (78) se va modifica polarizarea tranzistoarelor din modulul de corecție, rezultând o tensiune de ieșire din amplificatorul EV mai mare, ceea ce va determina scăderea dimensiunii pe orizontală. Astfel, tendința de creștere a imaginii pe orizontală va fi compensată.

20.3. Depanarea circuitului de RAD și RACF

Practic toate defectele care sunt localizate în acest circuit se manifestă doar pentru imagini al căror curent de fascicul este mediu sau maxim; pentru curent de fascicul mic, imaginea este corectă.

Tabelul 20.2 prezintă defecte tipice ale acestor circuite. Atragem atenția asupra faptului că dacă nu mai acționează RACF, nu acționează nici RAD, deoarece la curenții mari care apar acesta nu mai este eficient, chiar dacă nu este defect.

Echivalența între componentele active originale și alte componente este următoarea:

SAL41B (dublă diodă cu siliciu)..... DRD2
SC23D..... BC172A
KT209A.....BC250B

Tabelul 20.2.

Nr. crt.	Simptom	Cauză	Etaj (circuit) defect	Elemente de circuit posibil defecte	Tip televizor
0	1	2	3	4	5
1	– Pentru I_a mic și mediu (constant și strălucire medie) funcționare normală. – Pentru I_a mare (constant și strălucire mari) albul devine foarte strălucitor, contrastul e foarte mare, dimensiunea pe orizontală crește.	Tensiunea din punctul K (respectiv SB) nu este dependentă de I_a. Pentru contrast maxim, dacă se reglează strălucirea de la minim la maxim, tensiunea din punctul K (SB) nu se modifică.	Circuitele de amplificare a variației tensiunii din punctul D al triplorului	– T_{5632} întrerupt BE sau CE; – R_{5635}, R_{5646} întrerupte; – T_{5633} întrerupt BE sau CE.	Telecolor 3006 (3007)
				– VT_{6601} întrerupt; – R_{6605}, R_{6613} întrerupte.	Cromatic, Cromatic 02
2	– Limitarea automată a curentului I_a funcționează. – Pentru I_a mic sau mediu dimensiunea pe orizontală este corect stabilizată. – Pentru I_a mare dimensiunea scade cu I_a (este supracompensată).	Tensiunea din punctul K (respectiv SB) crește (peste -3 V)	Divizorul neliniar	– D_{5635} întreruptă; – R_{5647} întrerupt.	Telecolor 3006 (3007)
3	Limitarea automată a curentului I_a intră în funcțiune la curenți de fascicul prea mici	T_{5633} se blochează la I_a prea mic	Divizorul neliniar din punctul D	R_{5636} întrerupt	Telecolor 3006 (3007)
		VT_{6601} se deschide la I_a prea mic	Rezistorul de polarizare	R_{6605} valoare mărită	Cromatic

21.1. Generalități

Modulul de baleiaj vertical asigură generarea unui curent în bobinele de deflexie verticală, necesar deplasării de sus în jos a spoturilor cu viteză constantă pe suprafața ecranului.

Modulul cuprinde trei etaje funcționale distincte: oscilatorul cu frecvență reglabilă, sincronizabil din exterior, circuitul de formare a tensiunii în dinte de fierăstrău și amplificatorul de putere, echipat cu circuitul integrat MDA2030 (sau MDA2010).

O schemă bloc simplificată a generatorului de baleiaj pe verticală este prezentată în fig. 21.1.

Oscilatorul de relaxare furnizează la ieșire impulsuri dreptunghiulare de durată scurtă, cu frecvența de repetiție de 50 Hz, în regim sincronizat.

Aceste impulsuri comandă circuitul de formare, care generează semnalul în dinte de fierăstrău pentru atacul amplificatorului de putere de tip „transconductanță" (comandă în tensiune, ieșire în curent).

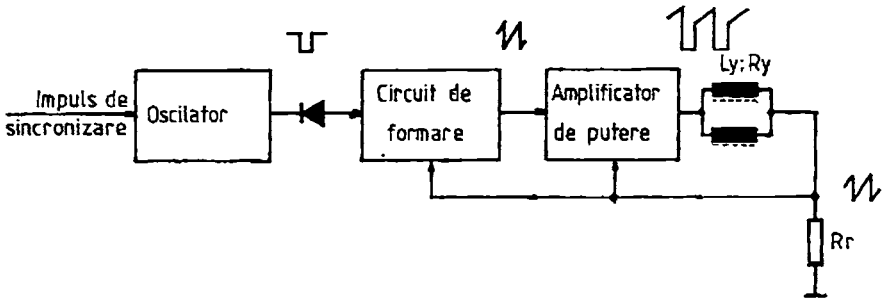


Fig. 21.1. Schemă bloc simplificată a generatorului de baleiaj pe verticală.

Amplificatorul de putere furnizează în bobinele de deflexie pe verticală un curent de formă aproximativ liniară, care asigură deplasarea verticală a spoturilor pe ecran.

Reacția globală, aplicată la intrarea amplificatorului prin preluarea unui semnal proporțional cu curentul de deflexie de pe rezistența R_r, asigură o identitate perfectă între forma curentului de ieșire și forma tensiunii de intrare.

Tot prin reacție, aplicată circuitului de formare, se asigură o predistorsionare a formei liniare a curentului, în scopul obținerii formei „S" pentru corecția erorii de tangentă la unghi mare de deflexie.

21.2. Schema electrică

21.2.1. Schema electrică a modulului de baleiaj vertical al receptorului TVC Telecolor 3006 (3007)

Schema electrică a modulului de baleiaj vertical al televizorului Telecolor 3007 este dată în Planșa IV (fig. IV.2)

21.2.1.a. Oscilatorul

Oscilatorul este echipat cu tranzistoarele complementare T_{01} și T_{02}, care funcționează într-o schemă de relaxare.

Alimentarea oscilatorului se realizează la terminalul 8 al modulului, de la o tensiune de +17,7 V.

La cuplarea alimentării, divizorul R_{04}, R_{05}, R_{06} polarizează baza lui T_{01} la o valoare de cca 3,5 V, în timp ce în emitorul său creșterea tensiunii este întârziată de încărcarea condensatorului C_{01} prin rezistența R_{01}. Ca urmare, T_{01} este blocat, ceea ce determină și blocarea lui T_{02}. Condensatorul C_{01} se va încărca prin R_{01} după o lege exponențială, creșterea tensiunii la bornele sale fiind transmisă prin R_{02} în emitorul lui T_{01}. Când tensiunea în emitorul lui T_{01} depășește cu 0,6-0,7 V tensiunea din bază, tranzistorul se deschide. Curentul de colector al lui T_{01} îl va deschide pe T_{02}, ceea ce va conduce la scăderea tensiunii în baza lui T_{01} și deschiderea mai puternică a acestuia. Are loc un proces cumulativ și aproape instantaneu; ambele tranzistoare sunt saturate.

Începe astfel cursa inversă a oscilatorului, în care condensatorul C_{01} se descarcă rapid prin R_{02} și prin tranzistoarele T_{01} și T_{02}, cu constanta de timp $R_{02}C_{01}$. Rezistența R_{02} asigură limitarea curentului de bază al tranzistorului T_{02}.

Pentru ca la terminarea descărcării lui C_{01} schema să fie din nou aptă de blocare, R_{01} a fost dimensionat astfel încât în regim static tranzistorul T_{02} să nu fie saturat. La sfârșitul descărcării lui C_{01}, curentul de bază al lui T_{02} scade, acesta iese din saturație, tensiunea în colectorul său crește, conducând la scăderea curentului prin T_{01} și ambele tranzistoare se blochează practic instantaneu.

Începe astfel o nouă perioadă de oscilație, C_{01} încărcându-se iar prin R_{01} cu o constantă de timp $R_{01}C_{01}$. Întrucât R_{01} și C_{01} au valori fixe, curba de încărcare are aceeași alură.

Modificând din R_{05} polarizarea bazei tranzistorului T_{01}, se modifică și momentul basculării, deci se acționează asupra frecvenței libere a oscilatorului.

Sincronizarea oscilatorului se face cu impulsuri negative furnizate de modulul sincroprocesor și disponibile la terminalul 4 al modulului de baleiaj vertical.

Impulsurile de sincronizare se aplică prin dioda D_{01} în baza lui T_{01} și determină saturarea tranzistoarelor T_{01} și T_{02} înainte de sfârșitul perioadei de oscilație liberă.

Pentru a se putea sincroniza oscilatorul trebuie ca frecvența liberă de oscilație să fie mai mică decât frecvența de sincronism (50 Hz).

Din modul de funcționare al oscilatorului rezultă necesitatea utilizării unor tranzistoare cu grupe de amplificare precis stabilite. În caz contrar, se poate întâmpla ca montajul să rămână în stare blocată sau saturată, deci să nu oscileze. O creștere a capacității de oscilare se realizează cu R_{03}, care conduce spre masă partea neutilizată a curentului alimentat prin R_{01}.

Condensatorul C_{02} filtrează impulsurile parazite de linii ce ar putea înrăutăți calitatea întreteserii.

Impulsul negativ obținut în colectorul tranzistorului T_{02} este transmis prin dioda D_{02} circuitului de formare a tensiunii în dinte de fierăstrău.

21.2.1.b. Circuitul de formare

Principiul de funcționare a circuitului de formare este prezentat în fig. 21.2.

Oscilatorul acționează ca un comutator K ce se închide la intervale de timp regulate. Când comutatorul este deschis, condensatorul C se încarcă după o lege exponențială, tensiunea la bornele sale crescând către valoarea E.

Închizând pentru un timp scurt comutatorul la momentul t=T (cursa inversă a oscilatorului), condensatorul C se descarcă foarte rapid prin rezistența mică a comutatorului. După deschiderea comutatorului, procesul de încărcare reîncepe.

Dacă se alege constanta RC mult mai mare decât perioada de oscilație T_1, variația tensiunii U_c va fi aproximativ liniară.

Modificând rezistența R se obține o variație a pantei de încărcare a condensato-

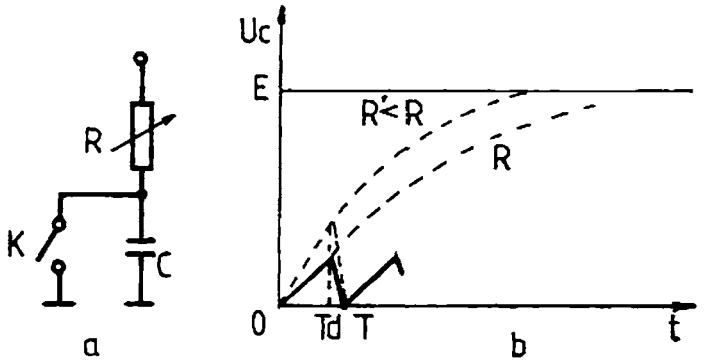


Fig. 21.2. Schemă de principiu a circuitului de formare: a) schema de principiu; b) obținerea tensiunii în dinte de fierăstrău.

rului, deci variația amplitudinii dintelui de fierăstrău (durata T fiind constantă).

În schema modulului de baleiaj vertical al televizorului Telecolor 3007, circuitul de încărcare este format din condensatorul C_{03} și rezistențele înseriate R_{07} și R_{08}. Cu ajutorul potențiometrului R_{07} se modifică amplitudinea imaginii.

Pe durata cursei inverse a oscilatorului, condensatorul C_{03} se descarcă prin D_{02} deschisă și T_{02} saturat, care joacă rolul comutatorului K.

Prin intermediul grupului R_{09}, R_{10} se realizează o compensare a variației dimensiunii verticale a imaginii cu curentul de fascicul datorită modificării tensiunii înalte.

Informația necesară compensării este o tensiune negativă, cuprinsă între 0 și -2 V, sosită la terminalul 6 al modulului și provenită de la sursa FIT, de pe condensatorul C_{5634}.

Această tensiune negativă crește în valoare absolută pe măsura creșterii luminozității, determinând scăderea amplitudinii dintelui de fierăstrău de pe C_{03}, ceea ce compensează tendința de creștere a dimensiunii imaginii ca urmare a scăderii tensiunii înalte.

Predistorsionarea tensiunii în dinte de fierăstrău pentru obținerea corecției S se realizează prin adunarea la intrare a unei tensiuni sub formă de parabolă.

Această tensiune se obține prin integrarea unei tensiuni liniare, proporțională cu curentul de deflexie, preluată de pe R_{20}, cu ajutorul grupului R_{13}, R_{12}, C_{04}. Potențiometrul R_{12} servește pentru reglajul liniarității pe verticală.

Dintele de fierăstrău predistorsionat, cu amplitudinea de cca 1 V_{vv}, este aplicat prin C_{05} la intrarea amplificatorului de putere.

21.2.1.c. Amplificatorul de putere

Amplificatorul de putere utilizat în modulul de baleiaj vertical al televizoarelor din familia „Telecolor" asigură livrarea în bobinele de deflexie pe verticală a unui curent de 3 A_{vv} în condiții de randament optim și de reproducere nedistorsionată a formei optime necesare pentru obținerea liniarității pe verticală a imaginii.

Obținerea unui randament optim se asigură prin utilizarea unui etaj final în clasă B, iar nivelul de distorsiuni extrem de redus se poate realiza folosind un amplificator operațional într-o schemă cu grad înalt de reacție statică și dinamică.

Aceste condiții sunt îndeplinite la un nivel calitativ superior prin utilizarea circuitului integrat MDA2030 (sau MDA2010).

Acest circuit integrat, folosit în general ca amplificator de putere în etajele de audiofrecvență, conține un preamplificator diferențial, un etaj de atac, un etaj final cvasi-complementar și circuite de protecție la supratemperatură și la scurtcircuit.

Alimentarea etajului final se realizează la terminalele 1, 3 și 5 ale CI01 cu două surse de tensiune, o tensiune pozitivă de +8,5 V și o tensiune negativă de -14 V,

filtrate cu celulele de filtraj R_{5069}, C_{5063}, C_{09}, C_{10} (antiinductiv) și R_{5070}, C_{5064}, C_{12}, C_{11} (antiinductiv).

Acest mod de alimentare permite eliminarea condensatorului de cuplaj cu sarcina (bobinele de deflexie sunt legate direct la ieșirea circuitului integrat) și simplifică reglajul poziției rastrului pe verticală.

Alegerea tensiunii de alimentare pozitive este determinată de excursia pozitivă maximă a tensiunii de deflexie la ieșire (terminalul 14 al CI), obținută la sfârșitul cursei directe.

Tensiunea de alimentare negativă este mai mare în valoare absolută, pentru a permite obținerea unui timp de întoarcere pe verticală sub limitele impuse prin standarde (cca 1,4 ms).

Dioda D_{05} limitează amplitudinea impulsului de întoarcere la valoarea de -14,6 V, nepericuloasă pentru CI.

Semnalul de baleiaj este aplicat la intrarea neinversoare a CI_{01}, terminalul 7. Această intrare este legată cu masa în curent continuu prin R_{11}.

La intrarea inversoare a CI_{01}, terminalul 8, se aplică o reacție de curent continuu prin R_{14}, cu rolul de a menține punctele statice de funcționare ale circuitului integrat și o reacție globală în curent alternativ prin C_{06}, care preia de pe R_{20} o tensiune proporțională.

Această reacție asigură corectarea oricăror abateri de la forma optimă a curentului de deflexie, datorate elementelor de circuit ale amplificatorului de putere.

Se elimină printre altele distorsiunile de trecere (crossover) specifice etajelor în clasă B și influența creșterii prin încălzire a rezistenței bobinelor de deflexie.

Tot la terminalul 8 al CI_{01} se aplică prin R_{15} o tensiune continuă variabilă, preluată de pe cursorul potențiometrului R_{19}, care permite o excursie de tensiune la ieșire de ±0,2 V și implicit, prin componenta continuă ce o determină în bobinele de deflexie, deplasarea imaginii pe verticală. Cu potențiometrul R_{19} se asigură centrarea corectă a imaginii pe verticală.

Constanta de timp a grupului R_{14}, C_{06} influențează caracteristica de frecvență a amplificatorului în gama inferioară, prin trecerea de la reacția de curent la o reacție mai puternică de tensiune. Prin aceasta se realizează o parte a corecției S.

Grupul R_{17}, C_{13} are rolul de a înlătura oscilațiile parazite ce pot apărea în funcționarea montajului.

Rezistența R_{18}, montată în paralel cu bobinele de deflexie, amortizează circuitul, împiedicând apariția supratensiunilor.

Sarcina etajului final este formată din cele două secțiuni ale bobinei de deflexie cadre legate în paralel, având o rezistență totală de 2,35 ohmi și o inductanță de 6,30 mH.

Modulul de baleiaj vertical mai livrează la pinii 14, 16 un impuls negativ, prelucrat în modulul video pentru obținerea stingerii cursei inverse pe cadre, iar la terminalele 22, 24 un semnal în dinte de fierăstrău cu amplitudinea de 1 $V_{v\text{-}v}$, necesar circuitului de corecție est-vest.

21.2.2. Schema electrică a modulului de baleiaj vertical al receptoarelor TVC Cromatic, Cromatic 02, Telecolor 4106, Telecolor 5601, 5602, Telecolor 5603 și Topcolor 5101

Receptoarele Cromatic și Cromatic 02 sunt echipate cu Modulul de baleiaj vertical (77), cod P37711-000, iar receptoarele Telecolor 5601, 5602, Telecolor 5603 și Topcolor 5101 sunt echipate cu Modulul de baleiaj vertical cod P23801-000 (și P23801-020 la TV Topcolor). Acestea sunt vizibile în Planșele V și respectiv XI și XV. Diferențele dintre aceste module constau doar în componentele folosite pentru realizarea lor (la primele, componentele fiind fabricate în fosta RDG).

De aceea, explicarea funcționării modulului se va face doar pe schema de TV Cromatic – Planșa V.

Modulul primește și furnizează prin terminalele sale mai multe tensiuni și semnale.

Modulul *primește*:

– la terminalul 8, impulsuri de sincronizare cadre, prin intermediul rezistorului R_{6046}, de la terminalul 5 al modulului sincroprocesor;

– la terminalul 5, tensiune de alimentare de +10 V, prin intermediul rezistorului R_{6044}, filtrată cu condensatorul C_{6050};

– la terminalul 4, tensiune de alimentare de -15 V, prin intermediul rezistorului R_{6043};

– la terminalul 9, tensiune de alimentare de +15 V, prin intermediul rezistorului R_{6045};

– la terminalul 7, tensiune de alimentare de 42-46 V, prin intermediul rezistoarelor R_{6040} și R_{6609}.

Modulul *furnizează*:

– la terminalul 6, tensiune în dinte de fierăstrău pentru bobinele de deflexie și prin VD_{6606} impulsuri negative V pentru modulul sincroprocesor;

– la terminalul 1, tensiune în dinte de fierăstrău pentru modulul de corecție E/V.

Modulul de baleiaj vertical cuprinde trei etaje:

– un oscilator sincronizat;

– un formator de tensiune în dinte de fierăstrău;

– un amplificator de putere.

Oscilatorul este realizat cu tranzistoarele VT_{01} și VT_{02}. Acestea sunt simultan deschise sau închise.

Principiul de funcționare este prezentat în cele ce urmează.

La primirea tensiunii de alimentare, condensatorul C_{7701} începe să se încarce lent, prin rezistorul R_{7702}, de la tensiunea de la terminalul 9 al modulului. Baza tranzistorului VT_{01} este polarizată de către o tensiune dată de divizorul rezistiv R_{7705}, R_{7706} (semireglabil) și R_{7707}, alimentat de la aceeași tensiune primită de modul prin terminalul 9. Când tensiunea la care s-a încărcat C_{7701} (care reprezintă și potențialul emitorului tranzistorului) depășește potențialul bazei tranzistorului cu aproximativ 0,6 V, tranzistorul VT_{7701} se deschide, comandând și deschiderea lui VT_{7702}, prin creșterea potențialului bazei acestuia. La rândul său, deschiderea tranzistorului VT_{7702} determină o deschidere și mai fermă a tranzistorului VT_{7701}, prin scăderea potențialului bazei acestuia. Același efect se răsfrânge și asupra lui VT_{7702}. Când cele două tranzistoare sunt saturate, condensatorul C_{7701} se descarcă rapid prin acestea, ducând la blocarea primului tranzistor și apoi și a celuilalt. La ieșirea oscilatorului (baza lui VT_{01} și colectorul lui VT_{02}) vom găsi impulsuri negative, a căror frecvență este reglabilă din semireglabilul R_{7706} (frecvență cadre).

Sincronizarea oscilatorului pe frecvența de cadre de 50 Hz se face cu ajutorul impulsurilor de sincronizare primite la terminalul 8 al modulului, prin intermediul circuitului C_{7715}, C_{7702}, VD_{7701}, R_{7701}, C_{7716} și R_{7704}.

Formatorul tensiunii în dinte de fierăstrău este compus din R_{7708}, R_{7709}, C_{7704} și C_{7705}. Constanta de timp a acestui circuit RC fiind mare în comparație cu perioada de 20 ms (inversul frecvenței de 50 Hz), condensatorul C_{7704} se va încărca aproximativ liniar. Impulsurile date de către oscilator deschid dioda VD_{7702} iar condensatorul C_{7704} se descarcă periodic prin aceasta.

În vederea asigurării corecției semnalului, pentru eliminarea distorsiunilor de neliniaritate și de tangență, tot aici se aplică o tensiune de reacție luată de pe rezistorul R_{7718} și integrată cu grupul R_{7710}, R_{7711} și C_{7705}.

Amplificatorul de putere realizat cu CI-TDA2030H asigură amplificarea semnalului. Prin grupul R_{7715}, R_{7713} și R_{7712} se asigură reacția negativă în curent continuu, iar cea în curent alternativ prin R_{7718}, R_{7717}, R_{7716} și C_{7708}. Prin reglarea acestor

reacții se poate ajusta poziția pe verticală (R_{7712}) cât și dimensiunea verticală (R_{7716}).

Circuitul serie C_{7713}, R_{7719} elimină eventualele oscilații care ar putea apărea la ieșire (terminalul 6 al modulului).

Pentru reducerea duratei cursei inverse se utilizează grupul aflat pe șasiu C_{6051}, C_{6053}, R_{6038}, R_{6039} și VD_{6607}, care asigură posibilitatea reducerii tensiunii pe bobina de deflexie, sub valoarea alimentării negative de -15 V.

Semnalul preluat de la terminalul 1 al modulului (de pe rezistorul R_{7718}) se aplică blocului de corecție E/V.

Impulsurile negative de pe cursa de întoarcere (terminalul 6 al modulului 77) sunt preluate prin dioda VD_{6606} de către modulul sincroprocesor (terminalul 6 al modulului 76).

Reglarea automată a dimensiunii (RAD) pe verticală, în funcție de curentul de fascicul (luminozitate) se produce prin modificarea tensiunii de alimentare a formatorului de tensiune în formă de dinte de fierăstrău (terminalul 7 al modulului 77). Această tensiune variază odată cu curentul de fascicul. Astfel, când curentul de fascicul crește și deci imaginea ar tinde să se mărească, se va micșora tensiunea de la terminalul 7 al modulului, ceea ce va produce un dinte de fierăstrău mai mic, micșorând dimensiunea imaginii pe verticală.

21.3. Depanarea modulului de baleiaj vertical

Depanarea modulului de baleiaj vertical se poate face fie prin măsurări în curent continuu, fie prin vizualizarea formei și amplitudinii impulsurilor cu osciloscopul.

De foarte multe ori etajul defect se poate localiza după modul de acționare al potențiometrelor de pe modul.

Cel mai tipic defect pentru acest modul este căderea totală a deflexiei verticale, manifestată prin apariția unei dungi orizontale luminoase în locul rastrului.

O primă localizare a etajului defect se poate face acționând potențiometrul de centrare R_{4719} (la Telecolor 3007) respectiv R_{7712} (la Cromatic).

Dacă dunga se deplasează sus-jos, defectul va trebui căutat în oscilator sau formator. Dacă nu se observă nici o modificare, defectul trebuie căutat în etajul final.

Pentru a se ușura depanarea modulului, pe schemă sunt indicate tensiunile în curent continuu, precum și oscilogramele în punctele mai importante.

De exemplu, tensiunea de 2 V din emitorul lui T_{01} indică funcționarea normală a oscilatorului, iar prezența impulsului în dinte de fierăstrău cu amplitudinea de 1 V_{vv} la intrarea CI01 indică funcționarea corectă a circuitului de formare.

La măsurarea tensiunilor din oscilator trebuie avut în vedere faptul că un voltmetru uzual, având R_{int}=20 k Ω/V poate modifica substanțial regimul de funcționare. Astfel, pentru măsurarea tensiunii în emitorul lui T_{01} se va folosi un instrument cu $R_{int} \geq 5$ M Ω.

Pentru reducerea la minim a timpului de depanare se vor efectua în ordine următoarele operații:

– verificarea acționării potențiometrelor R_{4719} (Telecolor 3007), respectiv R_{7712} (Cromatic) pentru dungă orizontală sau centrare necorespunzătoare, R_{4705} (Telecolor 3007), respectiv R_{7706} (Cromatic) pentru lipsa sincronizării, R_{4707} (Telecolor 3007), respectiv R_{7716} (Cromatic) pentru dimensiune necorespunzătoare, R_{4712} (Telecolor 3007), respectiv R_{7710} (Cromatic) pentru defecte de liniaritate;

– măsurarea ohmmetrică în circuit a componentelor active și pasive din etajul presupus defect (condensatoarele se verifică la întrerupere prin dublare);

– înlocuirea componentei defecte;

– verificarea funcționării corecte a modulului.

În cazul folosirii osciloscopului, timpul de depanare se poate scurta considerabil.

21.3.1. Reglajele modulului de baleiaj vertical

Se aplică la intrarea televizorului un semnal TV tip mira caroiaj. Se efectuează următoarele reglaje (la televizorul Telecolor 3007; la celelalte tipuri se procedează asemănător):

a) Reglarea frecvenței libere a oscilatorului.

Se montează o rezistență de 15 k Ω ±5% între cursorul potențiometrului R_{05} și masă. Se reglează R_{05} pentru o imagine ce se deplasează lent în jos (f_{osc}=47 Hz).

b) Reglarea liniarității verticale.

Se reglează R_{12} pentru dimensiuni egale ale pătratelor de sus și de jos ale mirei.

c) Reglarea dimensiunii și centrării pe verticală.

Se reglează R_{07} și R_{19} astfel încât imaginea să iasă la limită din ecran simultan sus și jos.

21.3.2. Simptome, cauze, defecte

Cele mai întâlnite simptome ale defectelor din modulul de baleiaj vertical sunt date în tabelul 21.1.

Tabelul 21.1.

Nr. crt.	Simptom	Cauză	Etaj (circuit) defect	Elemente de circuit posibil defecte	Tip televizor
0	1	2	3	4	5
1	Lipsa desfășurării verticale (dungă orizontală ce nu se poate deplasa acționând semireglabilul pentru poziție verticală)	Lipsa curentului prin bobinele de deflexie verticală	Circuitele de alimentare de -14 V sau +8,5 V	R_{5069}, R_{5070} întrerupte	Telecolor 3006 (3007)
			Amplificatorul de putere	– R_{20}, R_{14} întrerupte; – CI01 defect (uzual scurtcircuit la pinul 5).	
			Circuitele de alimentare de +15 V și -15 V	R_{6045}, R_{6043} întrerupte	Cromatic, Cromatic 02
			Amplificatorul de putere	– R_{18}, R_{15} întrerupte; – VI01 defect.	
2	Lipsa desfășurării verticale (dungă orizontală ce se poate deplasa acționând semireglabilul pentru poziție verticală)	Lipsa semnalului în dinte de fierăstrău la intrarea circuitului integrat	Oscilatorul de cadre	– R_{04}, C_{01} întrerupte; – R_{05} cursor întrerupt; – C_{02} scurtcircuit; – T_{01}, T_{02} scurtcircuitate.	Telecolor 3006 (3007)
			Circuitul de formare	– R_{07}, R_{08} întrerupte; – C_{03} întrerupt sau în scurtcircuit; – C_{05}, D_{02} întrerupte.	

0	1	2	3	4	5
			Oscilatorul de cadre	– R_{05}, C_{01} întrerupte; – R_{06} cursor întrerupt; – C_{03} în scurtcircuit; – T_{01}, T_{02} scurtcircuitate.	Cromatic, Cromatic 02
			Circuitul de formare	– R_{06}, R_{17} întrerupte; – C_{04} întrerupt sau scurtcircuitat; – C_{06}, VD_{02} întrerupte.	
3	Dimensiunea verticală foarte mică (1-3 cm) cu semnal. Fără semnal, dungă orizontală.	Etajul oscilator nu funcționează, iar în prezența semnalului amplifică impulsurile de sincronizare	Oscilatorul de cadre	– R_{01}, R_{02} întrerupte; – C_{01} în scurtcircuit; – T_{01}, R_{06} întrerupte.	Telecolor 3006 (3007)
				– R_{02}, R_{03} întrerupte; – C_{01} în scurtcircuit; – T_{01}, R_{07} întrerupte.	Cromatic, Cromatic 02
4	Dimensiunea verticală insuficientă. Potențiometrul de dimensiune nu acționează.	Constanta de timp a circuitului de formare mare și nereglabilă	Circuitul de formare	R_{07} cursor întrerupt	Telecolor 3007
				R_{17} cursor întrerupt	Cromatic
5	Dimensiunea verticală foarte mică (3 cm). Potențiometrul de dimensiune are efect.	Întrerupere în bucla de reacție globală	Circuitul de reacție globală	C_{06} întrerupt	Telecolor 3007
				C_{08} întrerupt	Cromatic
6	Dimensiune verticală foarte mare, nu poate fi redusă suficient din potențiometrul de dimensiune	Tensiunea de încărcare a condensatorului C_{03} (Telecolor 3007) respectiv C_{04} (Cromatic) prea mare	Circuitul de formare	R_{09} întrerupt	Telecolor 3007, Cromatic

0	1	2	3	4	5
7	Dimensiunea verticală (și orizontală) se modifică la variația luminozității	Lipsa tensiunii negative pentru compensarea variației FIT cu luminozitatea	Circuitul de formare	R_{10} întrerupt	Telecolor 3007
				R_{08} întrerupt	Cromatic
8	Imagine neliniară, comprimată jos. Potențiometrul de liniaritate nu are efect.	Lipsa impulsurilor de predistorsionare aplicate circuitului de formare	Circuitul de predistor-sionare	– R_{12}, R_{13} întrerupte; – C_{04} în scurtcircuit.	Telecolor 3006 (3007)
				– R_{10}, R_{11} întrerupte; – C_{05} în scurtcircuit.	Cromatic
9	Imagine neliniară, foarte destinsă sus și puternic comprimată jos	Impulsul în dinte de fierăstrău la intrarea circuitului integrat este foarte deformat	Circuitul de reacție globală	C_{04} întrerupt	Telecolor 3007
				C_{05} întrerupt	Cromatic
10	Imagine neliniară, comprimată sus și alungită jos. Potențiometrul de liniaritate are efect.	Scurtcircuit în bucla de reacție globală	Circuitul de reacție globală	C_{06} în scurtcircuit	Telecolor 3007
				C_{08} în scurtcircuit	Cromatic
11	Imagine deplasată în jos cu cca 10-15 cm. Potențiometrul de poziție verticală are acțiune redusă.	Polarizarea de c.c. a circuitului integrat necores-punzătoare	Amplificatorul de putere	R_{11} întrerupt	Telecolor 3007
				R_{14} întrerupt	Cromatic
12	Imaginea deplasată în jos și micșorată, efect de butoi	Polarizare de c.c. a circuitului integrat necorespunză-toare	Circuitul de formare	C_{05} în scurtcircuit	Telecolor 3007
				C_{06} în scurtcircuit	Cromatic
13	Nu acționează potențiometrul de poziționare verticală	Lipsa tensiunii continue de reglaj la intrarea circuitului integrat	Amplificatorul de putere	– R_{15} întrerupt; – R_{19} cursor întrerupt.	Telecolor 3007
				– R_{12} întrerupt; – R_{13} cursor întrerupt.	Cromatic

0	1	2	3	4	5
14	Lipsa sincronizării verticale. Din potențiometrul de frecvență verticală imaginea se poate deplasa lin în sus și în jos.	Lipsa impulsului de sincronizare cadre în baza primului tranzistor	Oscilatorul de cadre	R_{03} întrerupt	Telecolor 3007
				R_{04} întrerupt	Cromatic
15	Imaginea fuge pe verticală în sus. Cu potențiometrul de frecvență verticală la capăt se poate obține sincronizarea. Fără semnal, tendință de dungă orizontală.	Capacitate scăzută de oscilație a oscilatorului	Oscilatorul de cadre	R_{03} întrerupt	Telecolor 3007
				R_{04} întrerupt	Cromatic
16	Linii de întoarcere în partea de sus a ecranului	Apariția unor oscilații parazite de înaltă frecvență	Amplificatorul de putere	– R_{17} întrerupt; – C_{13} întrerupt.	Telecolor 3007
				– R_{19} întrerupt; – C_{13} întrerupt.	Cromatic
17	Linii orizontale fără orientare precisă, ce pot afecta liniaritatea rastrului	Oscilații parazite de înaltă frecvență	Circuitele de alimentare	– C_{10} întrerupt; – C_{11} întrerupt.	Telecolor 3007
				– C_{09} întrerupt; – C_{11} întrerupt.	Cromatic
18	Pe ecran apare numai jumătatea de sus a imaginii	Lipsa alternanței negative a curentului de deflexie	Amplificatorul de putere	CI01 (MDA2010) defect	Telecolor 3007
				VI01 (A2030H) defect	Cromatic

21.3.3. Recomandări practice

În cazul în care se constată că rezistența de alimentare R_{5070} de pe placa de bază este arsă, înainte de înlocuire se va verifica R_{14}, deoarece întreruperea ei determină consum mare pe bara de -14 V (Telecolor 3007).

Se va evita conectarea sau deconectarea modulului de baleiaj vertical în timpul funcționării aparatului, deoarece pot apărea supratensiuni periculoase pentru CI.

Echivalența tranzistoarelor și diodelor din modulul de baleiaj vertical cu tranzistoare și diode de fabricație IPRS este următoarea:

T_{01} de tip SC308C poate fi înlocuit cu BC252B;

T_{02} de tip SC236D poate fi înlocuit cu BC172C;

Dioda dublă D_{01}, D_{02} de tip SAL41B poate fi înlocuită cu două diode 1N4148;

D_{05} de tip SY335/0,5L poate fi înlocuită cu BA157.

La înlocuirea tranzistoarelor din oscilator este necesar să se respecte cu strictețe clasele de amplificare, deoarece în caz contrar există posibilitatea ca oscilatorul să nu funcționeze.

22.1. Generalități

În receptoarele de televiziune în culori moderne se utilizează alimentatoare în comutație, care s-au impus în locul alimentatoarelor clasice, echipate cu stabilizatoare liniare, datorită randamentului electric ridicat, compactității și performanțelor superioare privind stabilizarea.

Televizoarele din familia Telecolor 3006 (3007) sunt echipate cu un alimentator în comutație autooscilant, care lucrează la o frecvență de 18-30 kHz, cu un randament de cca 80%, fiind protejat la funcționarea în scurtcircuit sau mers în gol.

Montajul livrează următoarele tensiuni de alimentare stabilizate:

a) +200 V/36 mA pentru etajele finale video și grila de comandă;

b) +155 V/0,4 A pentru etajul final de linii, etajul prefinal linii, amplificatorul de corecție est-vest și circuitul tensiunii de varicap;

c) +17,7 V/0,55 A pentru circuitele de RAA, circuitele de FI sunet, modulul sincroprocesor, oscilatorul de baleiaj vertical, amplificatorul de corecție est-vest și stabilizatorul auxiliar de 12,5 V (sursă de alimentare pentru selector, FI cale comună, preamplificator video, modul video, decodor de culoare, circuite de reglaj contrast și strălucire);

d) +16 V/0,4 A pentru amplificatorul de audiofrecvență;

e) +8,6 V/0,35 A și -14,5 V/0,35 A pentru etajul final de baleiaj vertical;

f) +6,3 V/0,7 A pentru filamentul tubului cinescop.

Stabilizarea este asigurată într-o plajă a tensiunii de rețea de -20%, +10% (între 176 V și 242 V).

Domeniul normal de lucru al alimentatorului corespunde unei puteri de ieșire cuprinse între 40 W și 150 W.

La receptoarele TVC de tip Cromatic, Cromatic 02, Telecolor 4106, Telecolor 4507 și Telecolor 5601, 5602 și 5603 tensiunile de alimentare stabilizate furnizate la ieșire au următoarele valori: +200 V, +146 V (respectiv 131 V la Topcolor 5101), +17 V, +15 V (respectiv 13,8 V la Topcolor 5101), +10 V (respectiv 14,4 V la Topcolor 5101), -15 V (respectiv -17 V la Topcolor 5101) și 6,3 V (respectiv 7,5 V la Topcolor 5101).

Din punct de vedere funcțional, alimentatorul este compus din cinci blocuri funcționale distincte: blocul de redresare a tensiunii de rețea, stabilizatorul în comutație, blocul de redresare a tensiunilor de ieșire, circuitul de alimentare pentru bobinele de demagnetizare și stabilizatorul auxiliar.

Din punct de vedere constructiv, alimentatorul este o unitate separată, formată dintr-o placă de bază pe care sunt montate redresorul de rețea cu filtrele antiradiante, circuitele de alimentare pentru bobinele de demagnetizare, transformatorul în comutație, redresoarele de ieșire și modulul de comandă, care cuprinde tranzistorul de comutație și circuitele de comandă, stabilizare și protecție.

22.2. Schema electrică

22.2.1. Schema electrică a blocului de alimentare al receptorului TVC Telecolor 3006 (3007)

Schema electrică a alimentatorului ce echipează televizorul Telecolor 3007 este prezentată în fig. IV.4. (Planșa IV).

Blocul de redresare a tensiunii de rețea

Redresarea tensiunii de rețea se realizează cu ajutorul unui redresor în punte, format din diodele D_{9021}...D_{9024}, de tip SY360/6 sau 1N4006. Tensiunea redresată este filtrată cu condensatorul electrolitic C_{9026} de 200 µF/350 V. Rezistența R_{9023}, montată în paralel cu condensatorul C_{9026}, are rolul de a descărca acest condensator la deconectarea alimentării, atunci când siguranța Si_{9021} de 1,6 A este întreruptă.

Condensatoarele C_{9021}...C_{9024}, montate în paralel cu diodele punții, au rolul de a suprima procesele tranzitorii ce apar pe timpul redresării, reducând puterea disipată de diodele redresoare și eliminând perturbațiile de brum de rețea pe imagine.

Tensiunea redresată are valoarea de 290 Vcc pentru tensiunea de rețea de 220 V_{ef}, variind între 232 Vc.c. și 320 Vc.c. când tensiunea de rețea este cuprinsă între 176 V_{ef} și 242 V_{ef}.

Rezistența R_{9022} de 2,7 ohmi limitează curentul de încărcare al condensatorului C_{9026} la pornirea televizorului, asigurând protecția diodelor redresoare.

La intrarea alimentatorului este montat un filtru antiradiant L-C, cu rolul de a împiedica pătrunderea unor tensiuni perturbatoare de înaltă frecvență din montaj în rețea.

Filtrul constă din cele două bobine ale șocului Dr_{9020} (cuplate în antifază și înseriate pe ramurile rețelei de alimentare, astfel încât fluxurile rezultate în miezul comun să se anuleze) și condensatoarele C_{9020}, C_{9027}, C_{9028}, C_{9029}. Aceste condensatoare, în special C_{9027} și C_{9029}, montate între rețea și masa generală a aparatului, trebuie să corespundă standardelor privind protecția la electrocutare a utilizatorului.

Siguranțele Si_{9020}, de 2,5 A, și Si_{9021}, de 1,6 A, au rolul de a proteja elementele din montaj, prin întreruperea circuitului la creșterea consumului în caz de avarie.

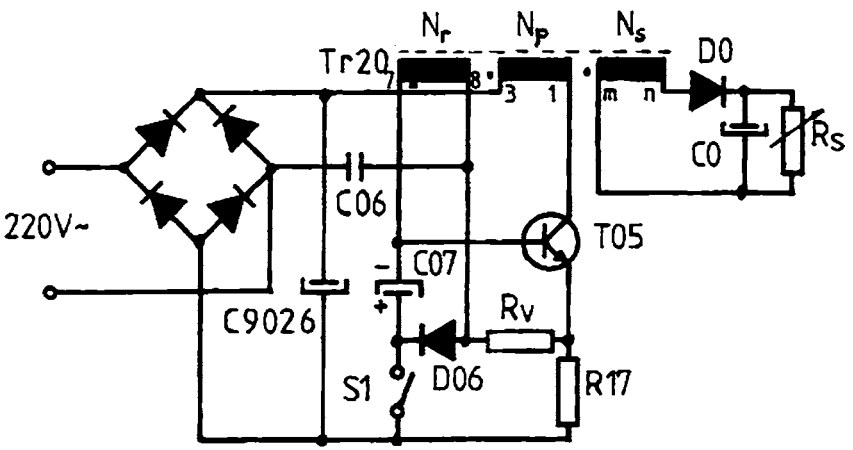


Fig. 22.1. Schemă de principiu a unui bloc de alimentare în comutație, autooscilant.

Stabilizatorul în comutație

Stabilizatorul utilizat în alimentatorul televizorului Telecolor 3007 este realizat după principiul convertorului de curent continuu autooscilant, tranzistorul T_{05} lucrând în regim de comutație (blocat-saturat).

Principiul de funcționare al acestui montaj va fi analizat pe o schemă de principiu simplificată, prezentată în figura 22.1.

Pornirea oscilației sistemului se asigură cu un impuls pozitiv de start, obținut prin prelucrarea tensiunii de rețea cu grupul C_{05}, D_{06}, C_{07} și aplicat în baza tranzistorului T_{05}, care este astfel adus în conducție. Pe înfășurarea primară *Np* a transformatorului Tr_{20} apare o cădere de tensiune, iar pe înfășurarea de reacție *Nr* se induce o tensiune cu o polaritate ce favorizează conducția tranzistorului T_{05}. Printr-un proces cumulativ, tranzistorul T_{05} este adus rapid la saturație și întreaga tensiune continuă redresată de pe C_{9026} se aplică înfășurării primare *Np* (căderea de tensiune pe R_{17} este neglijabilă).

Are loc faza de conducție a tranzistorului de comutație, în care curentul prin T_{05} crește liniar și energia electromagnetică se acumulează în primarul transformatorului Tr_{20}.

În această fază, dioda D_0 din secundar este blocată.

La atingerea unui anumit curent de colector, circuitele de reglaj comandă închiderea comutatorului S_1. Tensiunea continuă de pe condensatorul C_{07} (încărcat prin D_{06} de la înfășurarea de reacție în timpul fazei de blocare) se aplică între baza și emitorul tranzistorului T_{05}, cu minusul în bază, conducând la blocarea acestuia.

Se face precizarea că blocarea tranzistorului T_{05} nu are loc instantaneu, ci într-un anumit interval de timp, necesar pentru evacuarea sarcinilor stocate în bază.

În acest interval, curentul de bază este negativ, anulându-se odată cu epuizarea sarcinilor stocate.

Deoarece la sfârșitul duratei de evacuare nu mai există curent negativ de bază, comutatorul S_1 se deschide singur.

În timpul blocării tranzistorului T_{05}, tensiunea la bornele înfășurării primare *Np* se inversează, deci se inversează și tensiunile pe înfășurarea de reacție *Nr* și pe înfășurarea secundară *Ns*.

Tensiunea negativă de pe înfășurarea de reacție menține blocat în continuare tranzistorul T_{05} și încarcă condensatorul C_{05}.

În secundar, dioda D_0 începe să conducă, permițând descărcarea completă în circuitele de sarcină a energiei electromagnetice înmagazinate în transformator.

După ce întreaga energie înmagazinată a fost transmisă în sarcină, dioda D_0 se blochează și tensiunile pe înfășurări se inversează. În baza lui T_{05} apare o tensiune pozitivă de la înfășurarea de reacție, tranzistorul de comutație se deschide și procesul se reia ciclic.

Notând cu T durata unui ciclu și cu T_d durata de conducție a lui T_{05}, valoarea tensiunii de ieșire U_e în funcție de nivelul tensiunii de intrare U_i este dată de relația:

$$U_e = \frac{N_s}{N_p} \cdot \frac{T}{T - T_d} \cdot U_i \qquad (22.1)$$

Controlul tensiunii de ieșire este realizat prin dozarea energiei electromagnetice înmagazinate în transformator în timpul perioadei de conducție. Această dozare se realizează controlând curentul de vârf al tranzistorului de comutație T_{05}.

În fig. 22.2 sunt prezentate variații ale formelor de undă ale curentului prin tranzistorul T_{05} pentru variații ale tensiunii de intrare și ale sarcinii. Se observă că atât modificarea tensiunii de intrare cât și modificarea sarcinii influențează durata de conducție și implicit frecvența de lucru a convertorului.

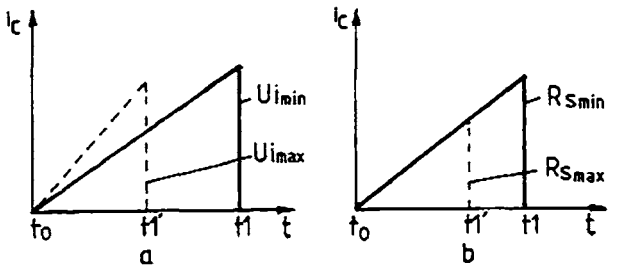


Fig. 22.2. Influența variației tensiunii de intrare și a variației sarcinii asupra curentului de colector al tranzistorului de comutație: a) influența tensiunii de intrare; b) influența sarcinii.

Puterea maximă transferabilă în sarcină este determinată de curentul de colector maxim admis al tranzistorului T_{05}.

Întrucât tranzistoarele de comutație au un factor redus de amplificare în curent, vor fi necesari curenți de comandă relativ importanți, ceea ce conduce la obținerea unor timpi mari de stocare. Mărimea duratei de stocare determină durata minimă de conducție, deci frecvența maximă de lucru a alimentatorului și prin aceasta limita inferioară a domeniului de lucru (sarcină minimă, tensiune maximă la intrare). Sub această limită, tensiunea de ieșire crește peste valoarea sa nominală.

Pentru înțelegerea fenomenelor, în fig. 22.3 sunt prezentate formele de undă pentru curenții i_B, i_C și tensiunea U_{CE} într-un tranzistor de comutație.

În practică, limita inferioară a domeniului de reglaj (frecvența maximă de lucru) se atinge atunci când durata alternanței negative a curentului de bază (timpul de stocare t_s plus timpul de cădere t_f) este aproximativ egală cu durata alternanței pozitive a curentului de bază.

Curentul de bază al lui T_{05} pe durata de conducție se obține de la înfășurarea de reacție N_r, mărimea lui fiind determinată de rezistența R_v și de nivelul tensiunii de intrare.

Curentul de evacuare al bazei (alternanța negativă) este determinat de sarcina condensatorului C_{67}, care este încărcat pe durata de blocare cu o tensiune constantă, indiferent de tensiunea de intrare sau sarcină.

În fig. 22.4. este prezentată dependența între curenții i_B și i_C pentru diferite stări de reglare.

La tensiune mare de alimentare, curentul de bază crește (fig. 22.4.a). Ca urmare, întrucât sursa de evacuare este constantă, curentul de evacuare a sarcinilor va fi mic și timpul de stocare se mărește. La tensiuni mici de alimentare, curentul de bază este mic și implicit se micșorează timpul de stocare.

La variația sarcinii, curentul de bază este constant (fig. 22.4.b), în timp ce curentul de colector crește cu creșterea consumului ($R_{s\,min}$). Curentul de evacuare

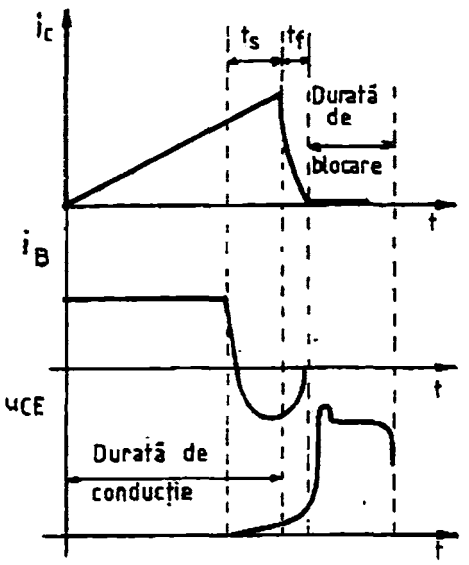


Fig. 22.3. Curenții i_B, i_C și tensiunea u_{CE} pentru tranzistorul de comutație dintr-un convertor autooscilant.

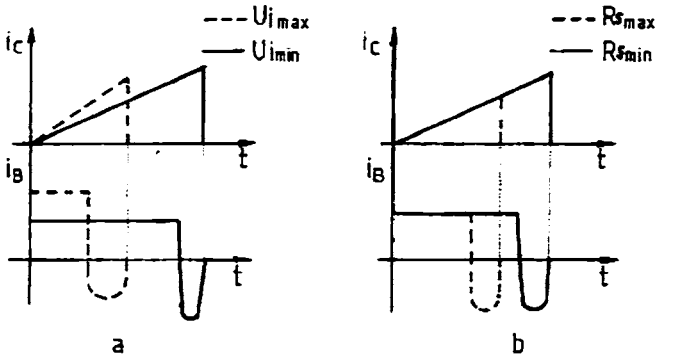


Fig. 22.4. Dependența între curenții i_B și i_C ai unui tranzistor de comutație pentru diferitele stări de reglaj:
a) **valori extreme ale tensiunii de intrare pentru R_S constant;** *b)* **valori extreme ale sarcinii pentru U_j constant.**

și implicit timpul de stocare sunt constante. Se observă că la tensiuni mari de intrare și la consum mic ($R_{S\ max}$) tranzistorul de comutație este supracomandat, ceea ce conduce la creșterea inutilă a timpului de stocare, reducându-se frecvența maximă de lucru și în consecință limita inferioară de reglaj ($U_{i\ max}$, $R_{S\ max}$). Supracomandarea are efecte negative și asupra fiabilității tranzistorului de comutație, crescând riscul străpungerii secundare în regim de avarie.

Pentru eliminarea acestor inconveniente, în alimentatorul televizorului Telecolor 3007 se utilizează un circuit original de comandă a tranzistorului de comutație, care asigură păstrarea unui raport constant între curenții i_C și i_B. Schema de principiu a acestui circuit este prezentată în fig. 22.5.

Pe durata conducției, tranzistorul de comutație T_{05} este comandat de tensiunea pozitivă indusă în înfășurarea de reacție N_r. Tranzistorul T_{04}, introdus în circuitul de bază al lui T_{05} în serie cu înfășurarea de reacție, este comandat de curentul de colector al lui T_{05}, astfel încât conductibilitatea lui să crească liniar. În acest scop, emitorul lui T_{04} este conectat prin R_{15} la tensiunea liniar variabilă proporțională cu curentul de colector al lui T_{05}, culeasă de pe R_{17}.

Ca urmare, curentul de bază al lui T_{05} pe durata de conducție are o variație liniară, proporțională cu curentul de colector.

Formele de undă pentru curenții i_B și i_C ai tranzistorului T_{05} în cazurile limită amintite sunt prezentate în fig. 22.6.

Pentru a se asigura comanda în bază a lui T_{05} chiar și la curenți foarte mici de colector, tensiunea de tăiere bază-emitor a lui T_{05} este compensată cu ajutorul diodei D_{05}, care este adusă în conducție de tensiunea de pe înfășurarea de reacție.

În continuare se va descrie sistemul de

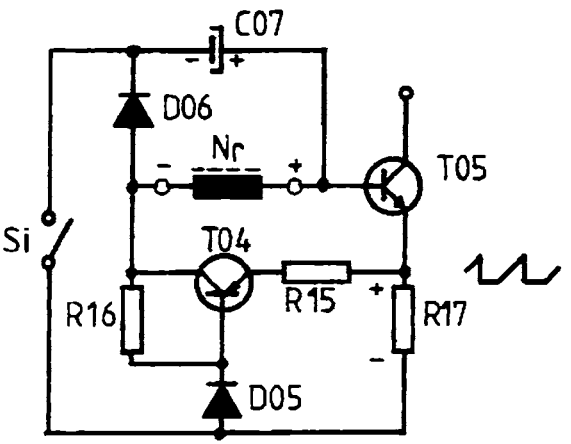


Fig. 22.5. Schema circuitului de comandă a tranzistorului de comutație folosit la televizorul Telecolor 3007.

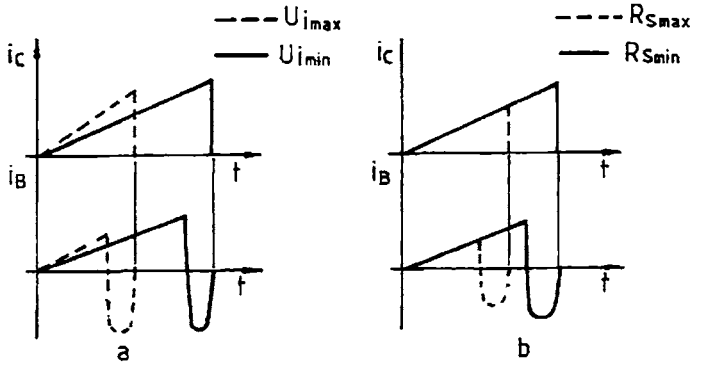


Fig. 22.6. Dependența proporțională între curenții i_B și i_C ai tranzistorului de comutație din alimentatorul televizorului Telecolor 3007 pentru diferite stări de reglaj:
***a)* valori extreme ale tensiunii de intrare pentru R_S constant; *b)* valori extreme ale rezistenței de sarcină pentru U_i constant.**

reglare care comandă închiderea întrerupătorului S_1.

Informația pentru reglaj este preluată de la înfășurarea de reglaj 5-6 a transformatorului Tr_{20}, strâns cuplată cu înfășurările secundare ale acestuia.

De la această înfășurare se obține cu redresorul D_{01}, R_{01}, C_{01} o tensiune pozitivă de cca 16 V față de bara de referință care alimentează etajul amplificator de eroare, echipat cu tranzistorul T_{01}. Tot de la înfășurarea de reglaj se obține cu grupul D_{03}, R_{07}, C_{02} o tensiune negativă de -1,3 V care se aplică prin intermediul rezistențelor R_{08}, R_{09}, R_{10} în baza tranzistorului T_{02}.

Baza lui T_{01} este polarizată cu divizorul R_{02}, R_{03}, R_{04} iar în emitorul acestui tranzistor este conectată dioda de referință D_{02}. Rezistența de sarcină a tranzistorului T_{01} este R_{08}.

Curentul de colector al tranzistorului T_{01}, variabil în funcție de starea de reglaj, determină o cădere de tensiune pe rezistența de sarcină R_{08} care reduce tensiunea negativă de -1,3 V aplicată în baza lui T_{02}.

Ansamblul T_{02}, T_{03}, R_{11}, R_{12}, R_{13} și D_{04} simulează un tiristor care are rolul de a bloca tranzistorul T_{05} la sfârșitul fazei de conducție (comutatorul S_1 din fig. 22.1).

Baza tranzistorului T_{02} este poarta tiristorului echivalent, iar emitorul lui T_{02} – catodul.

Așa cum s-a arătat mai înainte, poarta tiristorului este polarizată cu o tensiune ce rezultă prin însumarea tensiunii negative de -1,3 V de pe C_{02} cu căderea pozitivă de tensiune de pe R_{08}. Pe catodul tiristorului este aplicată o tensiune liniar variabilă, negativă față de bara de referință, preluată de pe rezistența R_{17} din circuitul de colector al lui T_{05}.

Această tensiune compensează polarizarea negativă a porții tiristorului.

Atunci când tensiunea poartă-catod depășește pragul de aprindere (0,7 V) tiristorul echivalent se deschide, pe joncțiunea BE a tranzistorului T_{05} se aplică tensiunea negativă de pe C_{07} și se declanșează procesul de blocare.

Tiristorul rămâne în conducție pe durata comutării inverse a lui T_{05} și se „stinge" la sfârșitul procesului de evacuare a sarcinii stocate în baza acestui tranzistor, când curentul negativ de bază se anulează.

Dioda D_{04} determină o comutare directă foarte rapidă a tiristorului echivalent. Fiind montată în paralel cu joncțiunea bază-emitor a lui T_{03}, dioda compensează

tensiunea u_{BE} de prag a acestui tranzistor, care devine conducător odată cu apariția celui mai mic curent de colector prin T_{02}.

Valoarea maximă a curentului de colector prin tranzistorul T_{05} depinde de starea de conducție a tranzistorului T_{01}. Atunci când T_{01} este blocat, baza lui T_{02} este polarizată cu tensiunea negativă de -1,3 V preluată de pe C_{02}, iar curentul de colector maxim al lui T_{05} atinge valoarea de cca 3,5 A_{vv}.

Dacă tranzistorul T_{01} intră în conducție, această polarizare negativă se diminuează cu căderea de tensiune dată de curentul de colector al lui T_{01} pe rezistența R_{08} și tiristorul se „aprinde" la o valoare mai mică a curentului prin T_{05}.

Pentru exemplificarea funcționării reglajului, să presupunem că tensiunile de ieșire au crescut.

Orice tendință de creștere a tensiunilor de ieșire provoacă o creștere a tensiunii redresate de pe C_{01}.

Această creștere se transmite integral prin D_{02} în emitorul lui T_{01} și parțial, divizată de grupul R_{02}, R_{03}, R_{04}, în baza acestui tranzistor. Ca urmare, curentul de colector al lui T_{01} crește, negativarea bazei lui T_{02} scade și tiristorul echivalent va fi comutat la un curent de colector mai mic prin tranzistorul de comutație.

Energia înmagazinată în transformator va fi mai mică și implicit vor scădea tensiunile de ieșire, compensând tendința inițială de creștere.

Pentru reducerea puterii instantanee disipate de tranzistorul T_{05} pe durata comutării inverse, în colectorul său este montat grupul de protecție C_{08}, R_{18}, D_{07}.

La blocarea tranzistorului, creșterea tensiunii de colector va fi întârziată datorită încărcării condensatorului C_{08} (dioda D_{07} conduce în timp ce creșterea curentului I_c rămâne neinfluențată).

La deschiderea lui T_{05}, condensatorul C_{08} se descarcă prin tranzistor, curentul de descărcare fiind limitat de R_{18} (dioda D_{07} este blocată).

Pentru eliminarea tendinței de apariție a unor oscilații parazite de înaltă frecvență, în stabilizator se utilizează condensatoarele C_{03}, C_{04} și C_{09}.

Așa cum s-a arătat, domeniul normal de lucru al stabilizatorului corespunde unei puteri de ieșire cuprinse între 40 W și 150 W. În afara acestor limite, stabilizatorul nu mai asigură constanța tensiunilor de ieșire.

Se vor analiza în continuare două cazuri extreme de funcționare anormală, regimul de mers în gol (lipsa sarcinii) și regimul de scurtcircuit.

REGIMUL DE MERS ÎN GOL

În acest caz, tensiunea pe condensatorul C_{01} crește sensibil, ceea ce conduce la deschiderea puternică a tranzistorului T_{01}. Tensiunea pozitivă de colector a lui T_{01} menține în conducție tranzistorul T_{02}, astfel încât comutatorul T_{02}, T_{03} rămâne închis independent de tensiunea în dinte de fierăstrău de pe R_{17}. Condensatorul C_{07} rămâne conectat în permanență în paralel cu joncțiunea bază-emitor a lui T_{05}.

Tensiunea negativă aplicată joncțiunii bază-emitor de către condensatorul C_{07} nu poate fi compensată de tensiunea pozitivă livrată de înfășurarea de reacție, datorită impedanței ridicate a etajului de comandă realizat cu tranzistorul T_{04}. Ca urmare, tranzistorul T_{05} rămâne blocat pe mai multe perioade și oscilația se întrerupe.

O nouă oscilație poate începe numai la aplicarea următorului impuls de start prin C_{06} (între timp tensiunea pe C_{01} a scăzut și tiristorul este din nou blocat). Dacă avaria persistă, oscilația se întrerupe din nou, astfel că va rezulta un regim de funcționare periodică intermitentă – trenuri de impulsuri cu perioada de repetiție de 20 ms.

REGIMUL DE SCURTCIRCUIT

În cazul unui scurtcircuit la una din ieșiri, vârful curentului de colector al tranzistorului T_{05} crește foarte mult, ceea ce determină amorsarea rapidă a tiristorului echivalent și blocarea tranzistorului T_{05}. Datorită existenței scurtcircuitului, tensiunea dată de înfășurarea de reacție 7-8 este insuficientă pentru deschiderea tranzistorului, rezultând întreruperea oscilației. În continuare, tiristorul echivalent se blochează datorită anulării curentului negativ de bază al lui T_{05}.

Tranzistorul T_{05} va fi adus din nou în conducție numai de către impulsul pozitiv de start aplicat prin C_{06}. Funcționarea este intermitentă și constă în trenuri de impulsuri cu durata de 3,5 ms care se succed la 20 ms. În cazul scurtcircuitului la o ieșire de tensiune mică, trenul de impulsuri conține circa 17 impulsuri cu durata de 20 µs și perioada de circa 200 µs.

Dacă scurtcircuitul afectează ieșirile de 155 V sau 200 V, din cele 17 impulsuri vor rămâne numai două, primul și ultimul.

În acest mod, rezultă un curent mediu redus prin redresorul secundar respectiv, care nu periclitează dioda redresoare.

Blocul de redresare a tensiunilor de ieșire

Tensiunile în impulsuri obținute în înfășurările secundare ale transformatorului Tr_{20} sunt redresate și filtrate pentru obținerea tensiunilor continue de alimentare a blocurilor funcționale din televizor, după cum urmează:

- cu grupul D_{25}, C_{36} se obține de la înfășurarea 13-17 tensiunea de +200 V;
- cu grupul D_{26}, C_{37} se obține de la înfășurarea 13-16 tensiunea de +155 V;
- cu grupul D_{27}, C_{40} se obține de la înfășurarea 11-13 tensiunea de +17,7 V;
- cu grupul D_{29}, C_{38} se obține de la înfășurarea 14-15 tensiunea de +16 V;
- cu grupul D_{28}, C_{39} se obține de la înfășurarea 12-14 tensiunea de +8,6 V;
- cu grupul D_{31}, C_{42} se obține de la înfășurarea 9-14 tensiunea de +6,3 V;
- cu grupul D_{30}, C_{41} se obține de la înfășurarea 10-13 tensiunea de -14,5 V;

Cu excepția diodei D_{30}, care redresează alternanța negativă a impulsurilor, toate celelalte diode redresează alternanța pozitivă a impulsurilor obținute în înfășurările transformatorului.

Avându-se în vedere frecvența mare de lucru și funcționarea în impulsuri, se utilizează diode rapide de tipul „soft-recovery" (timp de revenire mic, pantă lină de cădere la zero a curentului invers la blocare), evitându-se astfel generarea unor perturbații de înaltă frecvență la comutare.

Tot pentru reducerea perturbațiilor, pe terminalele fiecărei diode redresoare din secundar sunt montate inele absorbante din ferită.

Condensatoarele electrolitice utilizate pentru filtrajul tensiunilor redresate din secundar sunt de tip special, caracterizate prin inductanță și rezistență serie foarte reduse.

Condensatorul C_{30}, montat în paralel cu dioda D_{25}, are rolul de a reduce supratensiunea ce apare în colectorul tranzistorului T_{05} la blocare datorită inductanței de scăpări a transformatorului.

Circuitul de alimentare al bobinelor de demagnetizare

Acest circuit, conectat la bornele de rețea ale alimentatorului, constă din dispozitivul PTC R_{9020} (două termistoare cu coeficient termic pozitiv, introduse în aceeași capsulă) și rezistența R_{9021}.

La temperatura normală, dispozitivul PTC are o rezistență de cca 20 ohmi. Coeficientul de creștere cu temperatura al rezistenței este de circa 25%/°C.

La conectarea televizorului la rețea, prin bobinele de demagnetizare trece un curent de circa 7 A, care scade foarte rapid, pe măsura încălzirii dispozitivului PTC, ajungând la circa 7 mA după 3 minute.

Stabilizatorul auxiliar

Acest stabilizator, echipat cu tranzistoarele T_{5061} și T_{5062}, este alimentat de la tensiunea redresată de 17,7 V și livrează la ieșire o tensiune stabilizată de 12,5 V din care se alimentează selectorul de canale, amplificatorul de FI cale comună, preamplificatorul video, etajele de semnal mic din modulul video, decodorul și circuitele de reglaj, strălucire și contrast.

Montajul este un stabilizator liniar de tip serie, tranzistorul T_{5061} fiind elementul reglabil serie, iar tranzistorul T_{506Z} – amplificatorul de eroare.

Baza lui T_{5061} este polarizată cu divizorul R_{5065}, R_{5066}, R_{5067} iar emitorul este conectat prin dioda de referință D_{5061} la tensiunea de ieșire.

Mecanismul de stabilizare este următorul: orice creștere de tensiune la ieșire este transmisă integral în emitor și parțial în baza tranzistorului T_{5062}; ca urmare, curentul de colector al lui T_{5062} scade, ceea ce conduce la micșorarea curentului de colector al lui T_{5061} și tensiunea de ieșire revine la valoarea inițială.

Cu potențiometrul R_{5066} se realizează reglajul tensiunii de ieșire de 12,5 V.

Condensatorul C_{5061} realizează filtrajul tensiunii de ieșire.

22.2.2. Schema electrică a blocului de alimentare al receptoarelor TVC Cromatic, Cromatic 02, Telecolor 4106 și Telecolor 4507

Schema electrică a blocului de alimentare al acestor receptoare TVC este prezentată în Planșa V (Cromatic); el este încorporat în șasiul de bază al cărui indicativ este 60, deci toate componentele care sunt montate pe această placă vor purta după simbolul componentei cele două cifre (60) ale indicativului.

Modulul de alimentare (70), cu codul 120437-9500, cuprinde stabilizatorul în comutație și este montat prin intermediul unui conector în placa de bază a șasiului.

Transformatorul chopper utilizat (cod 1204) este diferit de cel de la receptorul TV color Telecolor 3006 (3007).

Deși cele două module de alimentare (folosite la TV Telecolor 3006 și Cromatic) au scheme electrice diferite, ele sunt intersanjabile. De altfel, la ultimele seturi de receptoare Telecolor 3006 s-au folosit modulele de alimentare de la TV Cromatic.

În ceea ce privește circuitul de alimentare al bobinei de demagnetizare, filtrul antiradiant, puntea redresoare și filtrajul nu se constată deosebiri față de Telecolor 3006.

Tensiunea de rețea este redresată cu ajutorul punții formate din patru diode redresoare VD_{6021}-VD_{6023} (de tip SY360/6) și apoi filtrată cu condensatorul electrolitic C_{6026} (100+100 µF/350 V). Rezistorul R_{6027}, care apare în mod suplimentar, cu valoarea de 4,7 Ω/10 W, are rolul de limitare a curentului de încărcare al condensatorului C_{6043} la valori nepericuloase pentru dioda VD_{6029}.

Efectul de stabilizare a tensiunii se obține prin asigurarea unui echilibru între energia înmagazinată în transformatorul T_{6020} în timpul conducției tranzistorului VT_{7005} și cea consumată de receptorul TV în timpul blocării tranzistorului. Stabilizatorul funcționează pe principiul convertorului autooscilant, având frecvența variabilă (de cca 30 kHz). Tranzistorul VT_{05} (de tip SU169) lucrează în regim de comutație, fiind blocat sau saturat.

Modulul de alimentare al receptorului TVC Cromatic a suferit unele îmbunătățiri față de cel al receptorului Telecolor 3006 (3007), în sensul micșorării disipației de putere a tranzistorului VT_{05} (și implicit al creșterii fiabilității acestuia) și al pornirii televizorului la tensiuni de rețea mai scăzute. De asemenea, componentele active de pe cele două module diferă ca tip, dar îndeplinesc același rol în schema electrică.

Prezentăm, în cele ce urmează, modificările care s-au efectuat în schema electrică, în vederea îmbunătățirii funcționării acesteia.

La receptorul TVC Telecolor 3006 (3007) în timpul regimului tranzitoriu de pornire, dar și în cazul alimentării la tensiuni mici de rețea și sarcini reduse, tensiunea la care se încarcă condensatorul C_{7007} (47 µF/40 V) nu este cea de regim normal de funcționare (nu atinge valoarea nominală). Condensatorul are rolul de a furniza tensiunea necesară pentru blocarea tranzistorului comutator VT_{7005} în momentul atingerii de către curentul de colector a pragului determinat de circuitele de protecție. C_{7007} funcționează ca o baterie și determină datorită tensiunii la bornele sale un curent invers prin joncțiunea B-E a tranzistorului (pe traseul: R_{12}, VD_{04}, VT_{02}, R_{17} și VT_{05} emitor-bază). Acest curent, a cărui valoare depinde de tensiunea la bornele condensatorului C_{07}, are rolul de evacuare a sarcinii stocate în capacitatea echivalentă a joncțiunii B-E. Deci valoarea curentului determină în mod direct timpul de stocare al tranzistorului VT_{05} și disipația acestuia de putere. În situațiile enumerate anterior în care condensatorul C_{07} nu se încarcă la valoarea nominală, scade curentul de evacuare a sarcinii stocate și crește timpul de stocare ca și disipația instantanee de putere în tranzistor către valori care pot deveni periculoase.

În schema electrică a TVC Cromatic se elimină acest inconvenient prin utilizarea ca sursă de încărcare a condensatorului a căderii de tensiune de la bornele rezistorului R_{11}, situat în emitorul tranzistorului VT_{05}, care este în mod direct legată de valoarea curentului de colector și a sarcinii stocate în baza tranzistorului. Rolul lui C_{07}, de la Telecolor 3007, este îndeplinit acum de C_{04} și C_{07}. Dioda VD_{06} are rolul de a asigura încărcarea lui C_{07} la o tensiune fixă necesară în vederea suplimentării căderii de tensiune la bornele rezistorului R_{11}, rezistența R_{14} având rolul de amortizare. Pentru stabilirea timpului de stocare al tranzistorului VT_{05}, precum și a puterii sale disipate, un rol foarte important îl are valoarea rezistorului R_{11}.

Prima secțiune a dublei diode VD_{05} (de tip SAL41B), amplasată între baza tranzistorului VT_{04} și anodul diodei VD_{06}, are rolul de a compensa tensiunea de prag U_{BE} a tranzistorului VT_{04}, care asigură proporționalitatea între curenții de bază și de colector ai tranzistorului VT_{05}, pregătind astfel circuitul de comandă a curentului de bază al tranzistorului VT_{05} chiar și pentru cei mai mici curenți din primarul transformatorului. Acest lucru este foarte important, în special la sarcini reduse.

Cea de-a doua secțiune a dublei diode VD_{05}, alături de rezistorul R_{15}, asigură o comandă suplimentară pentru tranzistorul VT_{04}. Dacă tensiunea la bornele rezistorului R_{11} depășește 1,4 V, cea de-a doua secțiune a diodei VD_{05} va intra în conducție, iar curentul de bază al tranzistorului VT_{04} va fi livrat din căderea de tensiune pe rezistorul R_{11}. Rolul rezistorului R_{15} este de a limita valoarea curentului de bază al tranzistorului VT_{04} la valori nepericuloase.

Circuitul de protecție al tranzistorului VT_{05} la supratensiuni de autoinducție în primarul transformatorului, format la Telecolor 3007 din C_{08}, R_{18} și D_{07}, a suferit modificări, fiind alcătuit la Cromatic din C_{08}, R_{12} și VD_{04}. Astfel, sarcina de pe C_{08} și dubla diodă VD_{04} ajută intrarea în conducție a tranzistorului VT_{05} la comutare directă. Dubla diodă VD_{04} (de tip SAL41B), având o tensiune directă superioară căderii de tensiune pe joncțiunea BE a tranzistorului VT_{05}, nu va scurtcircuita impulsurile de pornire sosite prin rețeaua R_{01}, C_{06} sau comanda normală de funcționare prin VT_{04}.

În circuitul de pornire a fost introdus rezistorul R_{01} în serie cu C_{06}, cu scopul de a se limita curentul prin circuit în caz de avarie a condensatorului C_{06}, precum și pentru micșorarea brumului de 50 Hz din secundar, introdus în baza tranzistorului VT_{05} odată cu impulsurile de pornire.

Tranzistoarele VT_{02} (de tip SC308C) și VT_{03} (de tip SD335B) formează un tiristor echivalent, având următoarele terminale: emitorul lui VT_{02} – anodul, emitorul lui

VT_{03} – catodul și baza lui VT_{03} – grila. Grila tiristorului este polarizată de amplificatorul de eroare, echipat cu tranzistorul VT_{01} (de tip SC308C). Informația este obținută din înfășurarea $L_{8\text{-}9}$, strâns cuplată magnetic cu înfășurarea secundară. Cu dioda VD_{01} (de tip SY345/0,5-L) se obține o tensiune continuă de cca 16 V, ale cărei variații urmăresc tensiunea de ieșire.

La o anumită valoare a tensiunii pe condensatorul C_{01}, reglabilă din R_{03}, tranzistorul VT_{01} intră în conducție și comandă amorsarea tiristorului simulat cu tranzistoarele VT_{02} și VT_{03}, care se saturează. Acesta aplică o tensiune negativă, obținută prin însumarea tensiunilor de pe condensatoarele C_{07} și C_{04}, joncțiunii bază-emitor a tranzistorului VT_{05}, care se blochează.

Stabilizarea tensiunii se obține prin modificarea momentului de deschidere a tiristorului. De exemplu, la o eventuală creștere a tensiunii de ieșire, tensiunea de eroare conduce tranzistorul VT_{01} spre saturație, deci tiristorul va fi declanșat mai devreme, acest lucru determinând reducerea timpului de conducție al tranzistorului VT_{05} și, evident, micșorarea cantității de energie stocată în transformatorul T_{20}.

Circuitul format din C_{08}, R_{12} și VD_{04} asigură limitarea supratensiunilor care apar la blocare, prin fenomenul de autoinducție, pe tranzistorul VT_{05}.

Circuitele de redresare a tensiunilor rezultate la bornele înfășurărilor secundare ale transformatorului T_{6020} nu diferă de cele de la Telecolor 3006 decât prin valorile unor condensatoare electrolitice.

Impulsurile dintre terminalele 14 și 16, redresate cu ajutorul diodei VD_{6031}, furnizează o tensiune pozitivă de 6,3 V, necesară pentru alimentarea filamentelor. Impulsurile dintre terminalele 18 și 13 (masă) sunt redresate cu dioda VD_{6025} și produc tensiunea de +200 V, necesară pentru alimentarea modulului video și a grilei 1 a tubului cinescop. La terminalul 17 se obțin impulsuri care, redresate cu VD_{6026}, dau naștere tensiunii de 146 V, necesară pentru alimentarea etajului final de linii, a modulului de corecție E/V, precum și pentru obținerea tensiunii de 33 V, necesară pentru acordul diodelor varicap din selectorul de canale.

Prin redresarea impulsurilor de la terminalul 15 cu dioda VD_{6027} se obține o tensiune de +17 V cu care se alimentează Modulul de audiofrecvență.

Impulsurile obținute la terminalul 10 sunt redresate cu VD_{6029}, rezultând o tensiune continuă de +15 V. Această tensiune servește la alimentarea Modulului de corecție E/V, a Modulului de baleiaj vertical, cât și a stabilizatorului de tensiune paralel, realizat în principal cu tranzistorul VT_{6020}. Tensiunea de +12 V, obținută la ieșirea stabilizatorului liniar, servește la alimentarea tuturor etajelor de semnal mic: Selectorul FIF+UIF, Modulul FICC+FIS+CAF, Modulul video, Modulul decodor, Modulul sincroprocesor și Modulul audio-video. Principiul de funcționare al stabilizatorului paralel este următorul: variații mici ale tensiunii bază-emitor a tranzistorului determină variații mari ale curentului prin acesta. În mod concret, dacă tensiunea de alimentare ar avea o tendință de creștere, tensiunea care cade pe diodele înseriate VD_{6032} (de tip SZX21/11) și VD_{6033} (de tip SAY21) rămâne constantă, deci tensiunea B-E a tranzistorului va crește. Tranzistorul se va deschide mai mult, crescând curentul său de colector. Acest „consum" suplimentar de curent va determina o cădere de tensiune mai mare pe rezistorul R_{6027} și în final o reducere a tensiunii de ieșire, deci practic o stabilizare a acesteia.

Prin redresarea impulsurilor de la terminalele 11 și 12, cu ajutorul diodelor VD_{6028} și VD_{6030}, se obțin tensiunile de +10 V și -15 V, utilizate pentru alimentarea Modulului de baleiaj vertical.

În vederea demagnetizării tubului cinescop, la fiecare pornire a televizorului, se utilizează două bobine de demagnetizare situate chiar pe TK. În serie cu bobinele se găsește un termistor cu coeficient de temperatură pozitiv (PTC). Acesta prezintă la rece (la pornire) o rezistență mică, per-

mițând unui curent important să circule prin bobinele de demagnetizare, iar după cca 30 de secunde rezistența termistorului crește, curentul prin bobine limitându-se la mai puțin de 10 mA.

22.2.3. Schema electrică a blocului de alimentare al receptoarelor TVC Telecolor 5601, 5602, Telecolor 5603 și Topcolor 5101

Schema electrică a blocului de alimentare al acestor receptoare TVC este prezentată în Planșele VIII, XII și XVI. Acest bloc este încorporat în șasiul de bază al televizorului, al cărui indicativ este 60, deci toate componentele care sunt montate pe această placă vor purta după simbolul componentei cele două cifre (60) ale indicativului.

Modulul de alimentare (70), cu codul P23817-000, cuprinde stabilizatorul în comutație și este montat prin intermediul unui conector pe placa de bază a șasiului. Schema electrică a Modulului de alimentare (70) este prezentată în Planșele XI și XV. Se observă că acest modul de alimentare are aceeași schemă electrică cu cea a modulului prezentat anterior (cod P37621-000), cu singura diferență că toate componentele active sunt în acest caz de fabricație românească.

Echivalența componentelor active este următoarea:

VT_{01}-SC308D ..... T_{01}-BC252B
VT_{02}-SC308C..... T_{02}-BD136-10
VT_{03}-SD335B..... T_{03}-BD235-10
VT_{04}-KF517B ..... T_{04}-BD136-10
VT_{05}-SU169..... T_{05}-SU169
VD_{01}-SY345/0,5-L ..... D_{01}-BAX157
VD_{02}-SZX21/7,5 ..... D_{02}-DZ6V8
VD_{03}-SY345/0,5-L ..... D_{03}-BAX157
VD_{04}-SAL41B..... D_{04}-DRD2
VD_{05}-SAL41B..... D_{05} și D_{06} – 2 buc. 1N4148
VD_{06}-SY360/02..... D_{07}-1N4001

22.3. Depanarea blocului de alimentare

Depanarea blocului de alimentare conectat la consumatorii din televizor nu este recomandabilă, deoarece o cădere a reglajului poate conduce la creșterea tensiunilor de ieșire. În practică, este indicat ca alimentatorul să fie depanat ca bloc independent, montându-se la ieșire rezistențe de sarcină care simulează consumatorii importanți din televizor.

Exemplificările prezentate mai jos se referă concret (ca notații) la schema receptorului TVC Telecolor 3007. Pentru celelalte tipuri de televizoare se vor avea în vedere notațiile corespunzătoare.

O măsură de protecție foarte eficientă, care limitează la o valoare nepericuloasă curentul de colector prin T_{05}, dar în același timp reduce mult domeniul de reglaj, este montarea în serie cu primarul (în locul siguranței Si_{9021}) a unei rezistențe de 75 Ω/ 30 W.

Această măsură de protecție trebuie utilizată la punerea în funcțiune a alimentatorului după depanare.

În acest mod, la căderea reglajului sau la defecțiuni care măresc durata de conducție a lui T_{05}, tensiunile de ieșire vor crește foarte puțin peste valoarea nominală.

Totuși, chiar și în cazul utilizării acestei rezistențe de protecție, se va evita punerea în funcțiune a blocului de alimentare fără sarcină, deoarece tensiunile de ieșire cresc ca urmare a redresării vârfului inductiv al tensiunii la începutul fazei de blocare.

Defectul tipic pentru blocul de alimentare este nefuncționarea televizorului ca urmare a lipsei tensiunilor redresate la ieșirea stabilizatorului.

Asocierea acestui defect cu un efect sonor (zbârnâit) având frecvența rețelei indică un regim de funcționare anormală, datorită unui scurtcircuit la ieșire sau sarcinii foarte reduse.

Nu în toate cazurile un scurtcircuit la ieșire conduce la efecte sonore. De exem-

plu, în cazul scurtcircuitării ieșirii de 16 V, deși alimentatorul lucrează intermitent, trenurile de impulsuri au amplitudine mică și nu fac să vibreze Tr_{20}.

Pentru localizarea rapidă a defectelor se vor efectua în ordine următoarele operații:

– verificarea integrității siguranțelor (siguranța Si_{9020} întreruptă indică un scurtcircuit în blocul de redresare al tensiunii de rețea, iar siguranța Si_{9021} întreruptă indică de cele mai multe ori străpungerea tranzistorului T_{05};

– măsurarea tensiunilor de ieșire;

– măsurarea tensiunii continue între colectorul și emitorul tranzistorului T_{05};

– deconectarea alimentatorului și efectuarea măsurătorii ohmmetrice (la rece) a tranzistoarelor, diodelor, rezistențelor de valoare mică, condensatoarelor și înfășurărilor din etajul presupus defect;

– înlocuirea componentelor defecte;

– punerea în funcțiune a blocului de alimentare, cu rezistență de 75 Ω/30 W montată în locul siguranței Si_{9021} și sarcină artificială (astfel încât să se asigure consumul minim pentru stabilizare);

– reglarea potențiometrului R_{03} și măsurarea tensiunilor de ieșire;

– conectarea blocului de alimentare în televizor;

– pornirea televizorului cu rezistența de protecție de 75 Ω/30 W în circuit, reglarea R_{03} și măsurarea tensiunilor de ieșire;

– eliminarea rezistenței de protecție și montarea siguranței Si_{9021};

– pornirea televizorului și constatarea eliminării defectului.

În cazul întreruperii siguranței Si_{9021}, aproape sigur tranzistorul comutator T_{05} este scurtcircuitat între colector și emitor. Scurtcircuitarea lui T_{05} (cel mai ades însoțită și de căderea tranzistoarelor T_{02}, T_{03}) este rareori cauzată de calitatea tranzistorului. În majoritatea cazurilor, căderea este provocată de un alt defect din stabilizator și de aceea se interzice punerea în funcțiune a televizorului după schimbarea lui T_{05} fără verificarea cauzelor căderii.

Este recomandabil să se verifice cu ohmmetrul următoarele circuite:

– circuitul de blocare cu T_{02}, T_{03}, D_{04};

– circuitul de comandă cu T_{04} și D_{05};

– circuitul de reglaj cu T_{01} și D_{03}.

Dintre elementele pasive vor fi verificate cu prioritate rezistențele de valoare mică. După depistarea și schimbarea tuturor componentelor defecte, se va pune aparatul în funcțiune conform metodologiei descrise.

Este indicat ca înainte de scoaterea rezistenței de protecție de 75 Ω/30 W să se măsoare câteva tensiuni continue:

– tensiunea pe C_{07} (3...5 V);

– tensiunea pe R_{18} (5...8 V);

– tensiunea în colectorul lui T_{04} (-24 V față de potențialul de referință al rețelei).

Dacă aceste tensiuni sunt corecte, se poate introduce la loc siguranța Si_{9021}, eliminându-se rezistența de protecție.

Dacă defectul constă în creșterea tensiunilor de ieșire ale stabilizatorului se va proceda de asemenea la montarea rezistenței de protecție de 75 Ω/30 W.

Dacă defectul a provocat unele căderi în etajele televizorului se va proceda mai întâi la depanarea acestor etaje defecte, pentru a se crea condiții normale de lucru în sarcină pentru alimentator. Pentru depistarea rapidă a circuitului defect din alimentator se va conecta emitorul tranzistorului T_{01} la potențialul de referință al rețelei.

Dacă tensiunile de ieșire nu variază sau au o cădere ușoară, defectul trebuie căutat în circuitul de blocare.

Dacă tensiunea de ieșire scade vizibil, se va căuta defectul în etajul de reglaj.

22.3.1 Reglajele blocului de alimentare

Televizorul fiind alimentat la rețea și acordat pe un canal, cu potențiometrele de luminozitate și contrast în poziție medie, se fac următoarele reglaje:

a) cu potențiometrul R_{03} se reglează tensiunea continuă de +155 V pe pinul 2 al

conectorului St_{5001} (Telecolor 3007), respectiv 146 V la Cromatic;

b) cu potențiometrul R_{5066} se reglează tensiunea continuă de +12,5 V pe pinul 2 al conectorului St_{5002} (Telecolor 3007).

22.3.2. Simptome, cauze, defecte

Cele mai întâlnite defecte din blocul de alimentare sunt date în tabelul 22.1.

Tabelul 22.1.

Nr. crt.	Simptom	Cauză	Etaj (circuit) defect	Elemente de circuit posibil defecte	Tip televizor
0	1	2	3	4	5
1	Televizorul nu funcționează. Siguranța Si_{9020} (Telecolor 3007) respectiv Si_{6020} (Cromatic) este întreruptă.	Consum mare în redresorul tensiunii de rețea	Redresorul tensiunii de rețea	D_{9021}...D_{9024} în scurtcircuit; C_{9021}...C_{9024} în scurtcircuit; C_{9020}, C_{9026} în scurtcircuit.	Telecolor 3006 (3007)
				VD_{6020}...VD_{6023} în scurtcircuit; C_{6021}...C_{6024} în scurtcircuit; C_{6020}, C_{6021}, C_{6026} în scurtcircuit.	Cromatic, Cromatic 02
2	Televizorul nu funcționează. Lipsește tensiunea de 290 V la ieșirea redresorului de rețea.	Întrerupere în redresorul tensiunii de rețea	Redresorul tensiunii de rețea	Dr_{9020} întreruptă; R_{9022} întrerupt.	Telecolor 3006 (3007)
				LD_{6020} întreruptă; R_{6022} întrerupt.	Cromatic, Cromatic 02
3	Televizorul nu funcționează. Tensiunile la ieșirea stabilizatorului sunt nule. Si_{9021} (respectiv FS_{6021}) nu este întreruptă. Nu sunt efecte sonore. U_{CE} (T_{05}) > 270 V.	Convertorul nu oscilează	Circuitul de start	C_{06}, D_{06}, C_{07} întrerupte	Telecolor 3007
				R_{01}, C_{06} întrerupte	Cromatic
			Circuitul de reacție	Înfășurarea 7-8 întreruptă	Telecolor 3007
				Înfășurarea 6-7 întreruptă	Cromatic
			Circuitul de comandă al lui T_{05} (VT_{05})	T_{04}, D_{05} în scurtcircuit	Telecolor 3007
				VT_{04}, VD_{05} în scurtcircuit	Cromatic

0	1	2	3	4	5
			Redresorul tensiunii de rețea	O diodă întreruptă în puntea redresoare	Telecolor 3007, Cromatic
			Transformatorul Tr_{20} (T_{6020})	Scurtcircuit între spire	
			Circuitul de emitor al tranzistorului T_{05} (VT_{05})	R_{17} întrerupt	Telecolor 3007
				R_{11} întrerupt	Cromatic
4	Televizorul nu funcționează. Tensiunile la ieșirea stabilizatorului sunt nule. Siguranța Si_{9021} (respectiv FS_{6021}) nu este întreruptă. Se aude o vibrație de frecvența rețelei.	Regim de funcționare anormală a convertorului (scurtcircuit)	Blocul de redresare a tensiunilor de ieșire	$D_{25}...D_{31}$ în scurtcircuit; $C_{36}...C_{42}$ în scurtcircuit; C_{30} în scurtcircuit.	Telecolor 3007
				$VD_{6025}...VD_{6031}$ în scurtcircuit; $C_{6036}...C_{6042}$ în scurtcircuit; C_{6030} în scurtcircuit.	Cromatic, Cromatic 02
5	Televizorul nu funcționează. Si_{9021} (FS_{6021}) este întreruptă.	Regim anormal care a condus la străpungerea lui T_{05} (VT_{05}); în general se defectează și T_{02}, T_{03}	Circuitul de reglare	C01, D_{03} în scurtcircuit; C_{01}, R_{08} întrerupte.	Telecolor 3007
				C_{01}, C_{02} în scurtcircuit; C_{01}, C_{02}, R_{7016} întrerupte.	Cromatic
			Circuitul de pornire	D_{06} în scurtcircuit; C_{07} întrerupt.	Telecolor 3007
				R_{01}, C_{06}, C_{05} întrerupte; VD_{03} în scurtcircuit.	Cromatic

0	1	2	3	4	5
6	Televizorul nu funcționează. Tensiunile la ieșirea stabilizatorului sunt foarte mici. Se aude o vibrație de frecvența rețelei. U_{CE} (T_{05}) ≥ 270 V.	Regim de funcționare anormală datorită consumului foarte mare la o ieșire	Circuitele de sarcină de la ieșire	În general defectul nu aparține blocului de alimentare	Telecolor 3007, Cromatic
7	Televizorul nu funcționează. Tensiunile la ieșirea stabilizatorului sunt mici. Se aude o vibrație cu o succesiune neregulată sau cu frecvența rețelei. U_{CE} (T_{05}) > 270 V.	Regim de funcționare anormală datorită sarcinii foarte reduse	Blocul de redresare al tensiunilor de ieșire	Întrerupere la conexiunile din secundarul Tr_{20} (T_{6020})	Telecolor 3007, Cromatic
8	Televizorul nu funcționează. Tensiunea la ieșirea stabilizatorului este foarte mică. Nu sunt efecte sonore. U_{CE} (T_{05}) > 270 V.	Comandă necorespunzătoare a lui T_{05} (VT_{05})	Circuitul de comandă al lui T_{05} (VT_{05})	R_{16} întrerupt	Telecolor 3007
				R_{09} întrerupt	Cromatic
9	Imagine cu brum de rețea și dimensiuni reduse. Tensiuni mai mici la ieșirea stabilizatorului. U_{CE} (T_{05}) < 270 V.	Filtraj necorespunzător al tensiunii de rețea	Redresorul tensiunii de rețea	C_{9026} are capacitate redusă	Telecolor 3007
				C_{6026} are capacitate redusă	Cromatic
10	Imagine cu brum de rețea și dimensiuni foarte reduse. Tensiuni mai mici la ieșirea stabilizatorului. U_{CE} (T_{05}) > 270 V. Semireglabilul R_{03} nu acționează.	Lipsa impulsurilor de la înfășurarea de reglare	Circuitul de reglare	Înfășurarea 5-6 de la Tr_{20} întreruptă; D_{01}, R_{01} întrerupte; Dr_{01} întrerupt.	Telecolor 3006 (3007)
				Înfășurarea 8-9 de la T_{6020} întreruptă; LD_{02}, VD_{01} întrerupte.	Cromatic

0	1	2	3	4	5
11	Imagine cu brum de rețea și dimensiuni reduse. Acționând R_{03} nu se poate obține tensiunea de 155 V (respectiv 146 V). U_{CE} (T_{05}) > 270 V.	Filtraj insuficient în circuitul de reglare	Circuitul de reglare	C_{02} are capacitatea foarte redusă	Telecolor 3007
				C_{01} are capacitatea foarte redusă	Cromatic
12	Tensiune mare și nereglabilă la ieșirea stabilizatorului. Scurtcircuitând C_{03} tensiunea nu scade.	Durată mare a fazei de conducție a lui T_{05} (respectiv VT_{05})	Circuitul de blocare	T_{02}, T_{03} întrerupte; R_{12}, R_{13} întrerupte; D_{04} întreruptă.	Telecolor 3007
				VT_{02}, VT_{03} întrerupte; R_{08} întrerupt; VD_{03} întreruptă.	Cromatic
13	Tensiune mare și nereglabilă la ieșirea stabilizatorului. Scurtcircuitând C_{03} tensiunea scade puternic.	Durată mare a fazei de conducție a lui T_{05}	Circuitul de reglaj	T01, D_{02} scurtcircuitate; C_{09} în scurtcircuit; R_{02} întrerupt; R_{03} întrerupt cursor.	Telecolor 3007
				VT_{01}, VD_{02} scurtcircuitate; C_{03} în scurtcircuit; R_{02} întrerupt; R_{03} întrerupt cursor.	Cromatic
14	Pe imagine apar pete colorate	Nu funcționează demagnetizarea cinescopului	Circuitul de demagnetizare	L_{9001} întrerupt; Conector BU7013 scos; R_{9020} întrerupt.	Telecolor 3007
				L_{7001} întreruptă; Conectorul XB7013 scos; R_{6020} întrerupt.	Cromatic

0	1	2	3	4	5
15	Pe imagine apar dungi cu brum de rețea care afectează puritatea culorii	Curent mare de regim permanent prin bobinele de demagnetizare	Circuitul de demagnetizare	R_{9021} întrerupt	Telecolor 3007
				R_{6021} întrerupt	Cromatic
16	Lipsă imagine, luminozitate mică. Rastru cu zgomot redus.	Tensiune redusă (7 V) de alimentare la ieșirea stabilizatorului de 12,5 V	Stabilizatorul auxiliar	T_{5062}, T_{5061} întrerupte; R_{5063} întrerupt.	Telecolor 3006 (3007)
				VT_{6020} întrerupt; R_{6028} întrerupt.	Cromatic
17	Lipsă imagine, zgomot pe calea de sunet	Lipsa tensiunii stabilizate de 12,5 V	Stabilizator auxiliar	R_{5061} întrerupt	Telecolor 3007
				R_{6027} întrerupt	Cromatic

22.3.3. Recomandări practice

Dacă televizorul prezintă simptomele de la punctele 11, 12 este obligatorie deconectarea alimentării de la rețea și luarea măsurilor de protecție amintite. În caz contrar, este posibilă străpungerea tranzistorului T_{05} respectiv VT_{05}, televizorul prezentând simptomul de la punctul 5.

Întreruperea bobinelor de demagnetizare se poate recunoaște prin arderea rezistenței R_{9021}, respectiv R_{6021}.

Înlocuirea siguranțelor Si_{9020}, Si_{6021}, respectiv FS_{6020}, FS_{6021} în caz de defectare se va face cu siguranțe de aceeași valoare, pentru a preveni riscul incendierii aparatului și al distrugerii unor componente costisitoare. Condensatoarele C_{9027}, C_{9029} și C_{9020}, respectiv C_{6028}, C_{6029} și C_{6020} se vor înlocui în caz de defectare numai cu componente identice.

În caz contrar, apare riscul electrocutării utilizatorului sau incendierii aparatului.

Echivalența tranzistoarelor și diodelor din import, din blocul de alimentare, cu tranzistoare și diode de fabricație IPRS este următoarea:

T_{7001} de tip KT3107D poate fi înlocuit cu BC252C;

T_{7002} de tip KT817A poate fi înlocuit cu BD235 Cl. 25; cu h_{21E} între 150 și 450 la I_C=150 mA și V_{CE}=2 V;

T_{7003} de tip KF517B poate fi înlocuit cu BD136 cl. 16 sau BC328 cl. 16;

T_{7004} de tip KF517B poate fi înlocuit cu BD136 gr. G, H, I, K;

D_{7001} de tip SY330/1 poate fi înlocuită cu BA157;

D_{7002} de tip SZX21/10 poate fi înlocuită cu DZ10;

D_{7003} de tip SAL41B poate fi înlocuită cu DRD2;

D_{7004} de tip SY345/0,5-L poate fi înlocuită cu BA157;

D_{7005} de tip SAY20 poate fi înlocuită cu 1N4148;

D_{7006} de tip SY345/0,5-L poate fi înlocuită cu BA157;

D_{7007} de tip SY345/4-K poate fi înlocuită cu BAX8;

D_{9025} de tip SY330/8 poate fi înlocuită cu BA159;

D_{9026} de tip SY345/6-L poate fi înlocuită cu BAX6;

D_{9027} de tip SY345/1-L poate fi înlocuită cu BAX4;

D_{9028} de tip SY345/0,5-L poate fi înlocuită cu BAX2;

D_{9029} de tip SY345/1-L poate fi înlocuită cu BAX2;

D_{9030} de tip SY345/1-L poate fi înlocuită cu BAX2;

D_{9031} de tip SY345/0,5-L poate fi înlocuită cu BAX2.

Capitolul 23. RECOMANDĂRI PRACTICE PENTRU EXPLOATAREA RECEPTOARELOR TVC TELECOLOR ȘI CROMATIC

23.1. Instalarea receptoarelor de TV în culori

Dintr-o serie de motive practice, vizionarea unor programe de TV în culori se face astăzi deseori – atât în timpul zilei cât și seara – în încăperi mai mult sau mai puțin luminate, fapt ce a constituit unul din motivele pentru dezvoltarea unor tuburi cinescop în culori cu strălucire și contrast ridicate. Totuși, din motive care sunt legate de însuși principiul de funcționare a tuburilor cinescop în culori cu mască perforată, strălucirea imaginilor redate va fi mai redusă decât în cazul televizoarelor alb-negru.

Din această cauză este indicat ca ecranul cinescopului în culori să nu fie îndreptat spre o sursă puternică de lumină naturală sau artificială. Este indicat ca în spatele aparatului să existe un fond de strălucire medie, iar în timpul vizionării programelor luminozitatea încăperilor să fie, după posibilități, mai redusă.

MICROCLIMATUL APARATULUI

Este important ca aparatul să se afle la minimum 10 cm de la perete sau de mobila în care a fost introdus, iar orificiile de aerisire nu vor fi acoperite. Aparatul va fi instalat la o distanță corespunzătoare de sursele de căldură din cameră.

Pe timpul iernii, aparatul nu va fi pus în funcțiune decât la 3-5 ore după instalarea în apartament, în scopul aclimatizării acestuia și eliminării unei eventuale umidități a componentelor.

RACORDAREA LA REȚEA

Televizoarele în culori descrise sunt prevăzute pentru funcționarea la rețeaua de c.a. de 220 V, dar funcționează corect la tensiuni de alimentare cuprinse în gama 180-240 V. În general, utilizarea unui stabilizator de rețea nu este necesară; dacă totuși utilizăm acest dispozitiv, puterea lui va fi de peste 250 W, în scopul suportării șocului curentului de pornire.

ACORDUL TELEVIZORULUI PE CANALUL RECEPȚIONAT

După alegerea benzii de recepție și stabilirea tensiunii de acord – în mod similar cu procedeul cunoscut de la TV-AN – se acordează TV (cu CAF neapăsat și saturația redusă la zero) în scopul obținerii imaginii și a sunetului optim. Se apasă butonul CAF și se reglează saturația în scopul obținerii unor culori plăcute, pastelate. Foarte indicat este să urmărim în acest scop culoarea pielii fețelor.

De asemenea, este util ca imaginea să fie verificată cu ajutorul mirei de control emise de Televiziunea Română (Planșa V). Indicații concrete cu privire la interpretarea diferitelor câmpuri ale acestei mire se dau în subcapitolul 23.3.

23.2. Antena de recepție

În general, o antenă corect construită și bine instalată, corespunzătoare pentru o recepție de calitate a unor semnale TV-AN poate fi utilizată cu succes și pentru recep-

ția unor programe de TV în culori. Trebuie însă remarcat faptul că anumite lipsuri ale semnalului util recepționat pot avea ca urmare scăderea substanțială a calității imaginilor color redate sau chiar dispariția culorilor de pe ecran.

DUBLURI-REFLEXII

Antenele de recepție trebuie să fie instalate în locuri fără obstacole, cu vizibilitate directă spre emițător. Pot exista situații în care semnalul reflectat are aproape aceeași amplitudine ca semnalul util, defazajul între cele două semnale fiind de 100-120 ns. În acest caz, SCC al semnalului util și al semnalului reflectat se adună în antifază și se pot anula, imaginea redată de televizor trecând în AN. Se constată deci că în condițiile recepției unor imagini AN încă acceptabile (o „dublură" deplasată cu cca 1 mm față de semnalul direct) nu pot fi recepționate imagini în culori. Pentru evitarea „dublurilor" și „reflexiilor multiple" pe ecran vor fi utilizate antene înalte, directive (cu mai mulți elementi) și cu un bun raport față/spate.

CARACTERISTICA AMPLITUDINE-FRECVENȚĂ

Spre deosebire de cazul recepției unor semnale de TV-AN, când anumite neuniformități ale caracteristicii de frecvență a instalației de antenă nu afectează decât claritatea imaginii și calitatea tranzițiilor AN, în cazul recepției unor semnale de TVC cu instalații defectuoase pot apărea treceri de culoare incorecte, modificări ale saturației, conținut de culoare „zgomotos" sau chiar dispariția culorilor de pe ecran.

Dacă se utilizează amplificatoare de antenă de bandă largă trebuie realizată o caracteristică amplitudine-frecvență cât mai uniformă în domeniul frecvențelor corespunzătoare canalelor recepționate. Dacă utilizăm antene acordate pe un număr redus de canale și amplificatoare de antenă foarte selective este necesar ca neuniformitatea amplificării purtătoarei de imagine și a purtătoarei de culoare a întregului lanț (antenă, amplificator, cablu, circuit de adaptare etc.) să nu depășească 6 dB pentru semnale cu un nivel de peste 1 mV/75 Ω și 3 dB pentru semnale cu un nivel mai scăzut.

MODULAȚIA ÎNCRUCIȘATĂ

În cazul recepționării mai multor programe de TV și dacă nivelele semnalelor recepționate diferă mult între ele, este posibil ca purtătoarea semnalului util să fie modulată suplimentar cu un SVCC corespunzător canalului perturbator. Peste imagine se suprapune uneori o imagine perturbatoare foarte puternică, ce poate uneori să suprime imaginea utilă.

Problema se rezolvă prin utilizarea unor antene foarte directive, a unor amplificatoare selective de antenă și a unor atenuatoare selective, acordate pe frecvența semnalului perturbator.

PERTURBAȚII ATMOSFERICE ÎN IMPULSURI

Aceste perturbații provin de la sistemele de aprindere ale autovehiculelor, de la aparate electrocasnice sau de la surse de perturbații industriale. Pe ecran apar în acest caz dungi orizontale colorate, puternic saturate, însoțite de pocnete în difuzor.

Efectul nedorit al acestor perturbații poate fi diminuat prin utilizarea unor antene cu mai multe etaje sinfazice, cu o bună directivitate pe verticală. Antena trebuie să fie corect orientată, iar cablul de coborâre trebuie să fie coaxial, cu o ecranare foarte bună, fără întreruperi și corect adaptat la ambele capete.

PERTURBAȚII ÎN FORMĂ DE MOAR

Uneori apar – suprapuse peste imaginea utilă – dungi AN sau colorate verticale sau înclinate, a căror poziție, densitate și intensitate se modifică practic continuu. Cauza este o armonică de ordin superior a

unui emițător de UUS care intră în banda de recepție corespunzătoare canalului ales. Acest fenomen nedorit poate fi diminuat prin corectarea orientării antenei sau introducerea unor filtre oprește-bandă înguste, de atenuare foarte mare.

UTILIZAREA MAI MULTOR ANTENE DE RECEPȚIE

Dacă se utilizează antene diferite pentru FIF sau pentru UIF, pentru anumite canale, eventual urmate de amplificatoare de antenă, vor fi utilizate dispozitive speciale de însumare, avându-se în vedere faptul că televizoarele sunt prevăzute cu o singură bornă de antenă, comună pentru FIF și UIF.

Antenele de cameră nu vor fi utilizabile decât în cazuri rare, deoarece de obicei nu pot asigura o recepție de calitate.

INSTALAȚII DE ANTENĂ COLECTIVĂ

Aceste instalații creează uneori probleme dificile cu privire la recepția programelor de TV în culori. În anumite cazuri în PAL se recepționează imagini cu „dubluri", cu erori de coincidență între tranzițiile de AN și culoare, cu saturație redusă. În SECAM apar perturbații sub formă de linii colorate, orizontale, erori de saturație sau chiar trecerea pe recepție AN (intră în funcțiune BAC). Aceste fenomene apar cu toate că redarea în AN (când reducem saturația la zero) este uneori satisfăcătoare sau chiar bună. Motivele pot fi multiple: caracteristică amplitudine-frecvență neuniformă a amplificatorului de antenă (spectrul de frecvență corespunzător SCC nu este corect amplificat), reflexii care introduc semnale perturbatoare, provenite din SCC, pe spațiul de stingere linii, perturbând semnalele de identificare, distorsiuni de amplitudine sau fază diferențială a SCC (erori de amplitudine sau fază, diferite în funcție de nivelul semnalului E_Y peste care este suprapus SCC), erori de adaptare de impedanță ale circuitelor de distribuție. În aceste cazuri este necesară o reglare corectă și verificarea generală a instalației de antenă colectivă.

RECEPȚIA UNOR SEMNALE DE TV ÎN CULORI LA MARE DISTANȚĂ

În scopul recepției unor semnale slabe vor fi utilizate antene înalte, directive, de câștig mare, cabluri de coborâre coaxiale cu pierderi mici, perfect adaptate la ambele capete. La nevoie vor fi utilizate amplificatoare de antenă acordate pe frecvența canalului recepționat, primul tranzistor amplificator urmând să aibă un factor de zgomot cât mai redus. Aceste amplificatoare vor fi montate în imediata apropiere a antenei de recepție.

Pentru redarea stabilă a imaginilor în culori (fără blocări repetate ale culorii prin circuitul de BAC) este câteodată util ca emisiunile să fie urmărite fără ca butonul de CAF să fie apăsat.

23.3. Mira de control emisă de TVR București

Cu ajutorul acestei mire de control este posibil să se aprecieze buna funcționare a receptorului de TVC, acuratețea acordului diverselor circuite, calitatea instalației de antenă precum și a semnalului recepționat.

În scopul pregătirii televizorului pentru vizualizarea mirei de control este necesar să se efectueze:

REGLAJUL PRELIMINAR AL APARATULUI PE POST:

– Se acordează receptorul TV pe canalul postului care transmite mira de control de TV în culori, cu butonul CAF neapăsat. După acord se apasă butonul CAF.

– Se reglează saturația imaginii la zero și contrastul la maxim.

– Se reglează strălucirea astfel încât

câmpul negru al scării de gri să rămână negru, iar următorul câmp (în dreapta negrului) să fie de un gri închis, astfel încât să se distingă net de câmpurile din dreapta și din stânga lui.

– Se reglează saturația culorilor corespunzătoare unei poziții a potențiometrului de saturație la cca trei sferturi din cursă.

DESCRIEREA ȘI INTERPRETAREA MIREI

Practica depanării dovedește că o serie de defecte și erori de reglaj ale aparatelor pot fi depistate prin aprecierea calitativă a imaginii redate de TVC în condițiile recepției mirei descrise. Alcătuirea mirei de control este reprezentată în Planșa V.

Tabelul 23.1 cuprinde următoarele:

rubrica 1: descrierea conținutului de imagine al unei zone distincte din mră;

rubrica 2: poziția pe mră a zonei descrise, utilizându-se codificarea pătratelor conform celei din Planșă;

rubrica 3: condițiile impuse pentru alcătuirea zonei prezentate, în ipoteza unui lanț de transmisiune și recepție perfect;

rubrica 4: – reglajele care sunt necesare pentru redarea corectă a conținutului de AN și color al zonei descrise;

– manifestări, în zona descrisă, ale unor defecte posibile ale receptorului TV;

rubrica 5: componenta care urmează să fie reglată în cazul că redarea zonei descrise este necorespunzătoare.

Tabelul 23.1.

Nr. crt.	Conținutul de imagine	Poziția	Condiții impuse	Reglaje necesare (R)	Defecte posibile (D)	Componenta reglabilă
0	1	2	3	4	5	6
1	*Caroiaj de bază* – Partea vizibilă a mirei conține 18 pătrate pe orizontală și 14 pătrate pe verticală. – Dreptunghiurile din afara caroiajului de bază (vezi Planșa V) nu sunt vizibile pe ecran. – Nivelul de gri (de bază) al caroiajului este de 25%. – Peste caroiaj se suprapun informațiile prezentate în continuare.	1a...1s 2a...2s ..... 14a...14s	Caroiajul trebuie să conțină exact 18 câmpuri pe orizontală și 14 câmpuri pe verticală.	R: Dimensiune pe orizontală R: Dimensiune pe verticală		R_{5770} R_{4707}
			Caroiajul trebuie să fie centrat simetric.	R: Poziția pe orizontală R: Poziția pe verticală		R_{5643} R_{4719}
			Toate câmpurile caroiajului trebuie să fie perfect pătrate.	R: Liniaritatea pe orizontală R: Liniaritatea pe verticală		L_{5632} R_{4712}

0	1	2	3	4	5	6
			Liniile verticale laterale ale caroiajului trebuie să fie drepte.	R: Corecția de rastru EV		R5769
			Liniile verticale laterale ale caroiajului trebuie să fie paralele.	R: Corecția de trapez		R5774
			Nivelul de gri nu trebuie să aibă nici o tentă color (excepție fac informațiile color prezentate în continuare).	R: Punctul de negru R: Albul dinamic		R4356, R4357, R4358 R4337, R4338
			Liniile albe nu trebuie să aibă erori de convergență.		D: Erori de convergență ale tubului cinescop	
2	*Bare color* în următoarea succesiune de la stânga la dreapta: alb (nivel 75%); galben, turcoaz, verde, mov, roșu, albastru (saturate 100%); negru (nivel 0%)	3d...3o 4d...4o 5d...5o	Barele trebuie să fie puternic saturate.	R: Amplitudine PAL (decodor)		R3491
			Barele nu trebuie să aibă o structură evidentă de linii.	R: Faza căii întârziate (decodor)	D: Linie de întârziere de crominanță (din decodor) întreruptă (vezi și tab. 10.1)	L3422 L3423

0	1	2	3	4	5	6
			Barele color au nuanțele și succesiunea precizată.		D: Culoarea roșu lipsește sau este denaturată (vezi și tab. 10.1) D: Culoarea albastru lipsește sau este denaturată (vezi și tab. 10.1) D: Culoarea verde lipsește sau este denaturată	
3	*Trepte de gri* în următoarea succesiune de la stânga la dreapta: negru (nivel 0%), gri (nivel 25%), gri (nivel 50%), gri (nivel 75%), alb (nivel 100%)	6d...6o 7d...7o	Treptele nu trebuie să aibă nici o tentă color.	R: Punctul de negru R: Albul dinamic		R4356, R4357, R4358 R4337, R4338
			Treptele să fie contrastate, dar distinct vizibile.	R: Amplitudinea SVCC R: Contrast brut		R3212 R4303
4	*2 câmpuri albe* (nivel 100%)	8d, 8e și 1/2 din 8f	Strălucirea trebuie să fie foarte bună (se compară cu zonele de alb 75%)	R: Contrast brut		R4303
5	*Câmp negru* cu text inserat (TVR București)	8g...8l 1/2 din 8m și 1/2 din 8f	Pe fondul negru nu trebuie să apară reflexii ale textului inserat.	R: Selectorul de canale și AFI imagine-sunet	D: Instalație de antenă neadaptată, incorect orientată, insuficient de directivă D: Neadaptare a cablului de coborâre	

0	1	2	3	4	5	6
6	*Câmp alb* (nivel 100%)	9d și 1/2 din 9e	Idem punct 4	Idem punct 4		
7	*Câmpuri de definiție*, cu 3 zone: 1, 2 și 3 MHz	9f...9k și 1/2 din 9e	Liniile de definiție trebuie să fie distinct și clar vizibile.	R: Focalizarea		R_{5261}
				R: Punctul de nul al CAF		L_{3502}
8	*Câmp* G-Y=0 Peste un nivel de gri de 50% este suprapus un semnal de crominanță cu faza de 146°, căruia îi corespunde după matriciere un semnal E_G-E_Y=0. Se menționează că conținutul de culoare nu acoperă decât 80% din acest câmp; extremitățile din stânga și din dreapta rămân necolorate.	9l...9o	Zona color a acestui câmp va avea o nuanță galben-maro, fără vreo tendință spre roșu sau verzui.	R: Amplitudinea relativă a celor două semnale diferență de culoare (decodor)		R_{3454}
9	*Câmp alb* (nivel 100%) cu triunghi negru	10d...10o	Pe fondul alb nu trebuie să se observe reflexii ale triunghiului negru.	Idem punct 5		
10	*Dinte de fierăstrău* R-Y Semnalul de luminanță începe cu un nivel constant în 11d și 11e și scade apoi liniar la zero. Semnalul de crominanță suprapus este E_R-E_Y, cu o amplitudine cu o variație similară.	11d...11k	Zonă cu nuanță de roșu puțin virat spre mov; strălucitor, saturat în stânga, întunecat și desaturat în dreapta.		D: Lipsa culorii – defect pe calea semnalului E_R-E_Y (vezi și tab. 10.1)	

0	1	2	3	4	5	6
11	*Dinte de fierăstrău* B-Y Semnalul de luminanță este egal cu cel descris la punct 10. Semnalul de crominanță suprapus este E_B-E_Y, cu o amplitudine cu o variație similară.	12d...12k	Zonă cu nuanță albastru, virat spre ultramarin; strălucitor și saturat în stânga, întunecat și desaturat în dreapta.		D: Lipsa culorii – defect pe calea semnalului E_B-E_Y (vezi și tab. 10.1)	
12	*Câmp de tipul* U Nivelul de gri este de 37,5%, peste care este suprapus un semnal de tipul U	11n, 11o, 12n, 12o	Câmpul trebuie să fie incolor.	R: Faza generală PAL (decodor)	D: Erori de fază apărute pe lanțul de transmisiune (aer, antenă, amplificator de antenă, etc.)	L3427
			Câmpul nu trebuie să aibă o structură evidentă de linii.	R: Amplitudinea semnalului direct (decodor)		R3417
13	*Câmpul de tipul* +V Nivelul de gri este de 37,5% peste care este suprapus un semnal de tipul +V	11l, 11m, 12l, 12m	Câmpul trebuie să fie incolor	R: Defazare 90° (decodor)		R3496
			Câmpul nu trebuie să aibă o structură evidentă de linii.	R: Amplitudinea semnalului direct (decodor)		R3417
14	*Linii încrucișate* albe	În centrul ecranului	Eroarea de convergență statică trebuie să fie în limitele menționate în cap. 1.2.		D: Cinescopul	

0	1	2	3	4	5	6
15	Cercul generat digital		„Cercul" trebuie să fie perfect circular (nedeformat)	R: Dimensiunea și liniaritatea pe orizontală		R_{5770} L_{5632}
				R: Dimensiunea și liniaritatea pe verticală		R_{4770} R_{4712}

23.4. Reglarea generală a receptoarelor TV Telecolor 3006 (3007)

În cele ce urmează prezentăm în tabelul 23.2 o sinteză a reglajelor necesare pentru asigurarea unei funcționări corecte a televizoarelor descrise.

În rubrica 8 se indică numărul capitolului din lucrare în cadrul căruia se prezintă toate detaliile suplimentare referitoare la ajustarea necesară. În tabel nu se prezintă reglajul decodorului, deoarece aceasta reprezintă o problemă distinctă, prezentată sistematic în cadrul subcapitolului 10.3.1.

Pentru efectuarea reglajelor (inclusiv al decodorului) se recomandă utilizarea următoarelor semnale de TV (în RF):

- semnal mină complexă PAL (TVR București), cu câmpuri +U și +V;
- semnal mină complexă SECAM, cu câmpuri de „incolor";
- semnal AN – grilă de convergență.

Se pot utiliza pentru unele reglaje:

- semnal bare color PAL;
- semnal bare color SECAM;
- semnal bare AN.

Nivelul semnalului trebuie să fie de 210 mV/75 Ω.

Pentru reglarea modulului sunet este necesar semnal OIRT și CCIR.

Precizăm că ordinea prezentată pentru operațiile de reglare nu trebuie să fie aplicată ca atare în orice situație practică. Tensiunile de alimentare vor fi ajustate la începutul procesului de reglaj și vor fi verificate pe parcurs. Uneori este necesar, pentru a evita supraîncărcări ale unor componente, să se înceapă cu operația care restabilește regimul normal de funcționare al acestor componente.

Unele reglaje, cum sunt cele referitoare la stabilirea „geometriei pe orizontală" sunt interdependente și trebuie să fie efectuate iterativ, până la obținerea situației optime. Reglarea căii de sunet se efectuează de asemenea iterativ, cu semnale modulate RF, CCIR și OIRT.

Este indicat ca decodorul să fie definitiv reglat după ce imaginea AN redată de televizor este impecabilă.

Tabelul 23.2.

Nr. crt.	Scopul reglajului	Circuitul	Locul componentei reglabile	Componenta reglabilă	Condiții preliminare	Descriere sumară a procesului de reglaj	Semnal utilizat	Capitol cu descriere detaliată
0	1	2	3	4	5	6	7	8
1	Tensiunea de alimentare de 155 V	Alimentator în comutație	Modul stabilizator	R_{7003}	Contrast, strălucire (și saturație) medii	Se reglează 155 V ± 2 V în terminalul 2 al St5001	Color sau AN	22
2	Tensiunea de 12,5 V	Stabilizator de 12,5 V	Placa de bază a șasiului	R_{5066}	Contrast, strălucire (și saturație) medii	Se reglează 12,5 V ± 0,25 V în terminalul 2 al St5002	Color sau AN	22
3	Echilibrarea punții EV	Modulatorul	Placa de bază a șasiului	L_{5631}	Contrast (și saturație) normale, strălucire mică	Se va găsi o poziție pentru miezul bobinei astfel încât la acționarea potențiometrului de dimensiune R_{5770}, tensiunea măsurată în M_{61} să nu se modifice cu mai mult de 30 V.	Color sau AN	16
4	Dimensiune pe orizontală	Amplificator EV	Placa de bază a șasiului	R_{5770}	Contrast (și saturație) normale, strălucire mică. Se va ajusta dimensiunea corectă pe orizontală.		Color sau AN	17

0	1	2	3	4	5	6	7	8
5	Poziție pe orizontală	Baleiaj linii	Placa de bază a șasiului	R5643	Contrast (și saturație) normale, strălucire mică	Se va ajusta potențiometrul în scopul centrării imaginii.	Color sau AN	16
6	Liniaritate pe orizontală	Baleiaj linii	Placa de bază a șasiului	L5632	Contrast (și saturație) normale, strălucire mică	Se va ajusta miezul bobinei în scopul asigurării celei mai bune liniarități pe orizontală.	Color sau AN	16
7	Corecție de rastru EV	Amplificator	Placa de bază a șasiului	R5769	Contrast (și saturație) normale, strălucire mică	Se va ajusta potențiometrul în scopul îndreptării contururilor din stânga și dreapta imaginii.	Color sau AN	17
8	Corecția de trapez	Amplificator EV	Placa de bază a șasiului	R5774	Contrast (și saturație) normale, strălucire mică	Se va ajusta potențiometrul în scopul asigurării paralelismului între conturul drept și stâng.	Color sau AN	17
9	Frecvența liniii	Oscilatorul liniii	Modulul sincroprocesor	R4620	Se face scurtcircuit între M60 și masă	Se reglează potențiometrul în scopul obținerii unei sincronizări stabile.	Color sau AN	15
10	Faza pe liniii	Bucla de sincronizare liniii	Modul sincroprocesor	R4618	Pe durata efectuării reglajului se va reduce dimensiunea pe orizontală, după care se va reveni la normal.	Se reglează potențiometrul în scopul încadrării simetrice a imaginii pe orizontală.	Color sau AN	15

0	1	2	3	4	5	6	7	8
11	Focalizarea	Circuitul de focalizare	Placa de focalizare	R5261	Contrast normal, saturație la minim, strălucire normală	Se reglează potențiometrul în scopul obținerii focalizării (clarității) optime.	Color sau AN, preferabil mira TVR sau grila de convergență	16
12	Dimensiune pe verticală	Oscilatorul V	Modulul baleiaj vertical	R4707	Contrast (și saturație) normal, strălucire mică	Se reglează dimensiunea corectă pe verticală.	Color sau AN	21
13	Liniaritate pe verticală	Oscilatorul V	Modulul de baleiaj vertical	R4702	Contrast (și saturație) normale, strălucire mică	Se reglează potențiometrul în scopul obținerii dimensiunii optime pe verticală	Color sau AN	21
14	Poziție pe verticală	Oscilatorul V	Modulul de baleiaj vertical	R4719	Contrast (și saturație) normale, strălucire mică	Se reglează centrarea corectă pe verticală.	Color sau AN	21
15	Frecvența cadre	Oscilatorul V	Modulul de baleiaj vertical	R4705	Contrast (saturație), strălucire normale Se conectează un rezistor de 15 k Ω între cursorul potențiometrului R4705 și masă.	Se reglează potențiometrul până când imaginea se deplasează încet în jos. Se deconectează rezistorul de 15 k Ω.	Color sau AN	21
16	Tensiunea de polarizare a diodelor varicap	Stabilizatorul de 33 V	Placa de bază a blocului de recepție	R2197	Contrast (saturație) și strălucire normale	Se reglează +27,5 V în punctul 189 al blocului de recepție.	Color sau AN	3

0	1	2	3	4	5	6	7	8
17	Amplitudinea SVCC după detectorul VF	AFI cale comună	Modul AFICC	R_{3212}	Contrast (saturație) și strălucire normale	Se reglează un SVCC de 3 Vv-v în M_2 (pe placa de bază a blocului de recepție).	Color sau AN	5
18	Tensiunea RAA	RAA	Modul AFICC	R_{3211}	Contrast (saturație) și strălucire normale	Se reglează potențiometrul în scopul înlăturării zgomotului de pe imagine.	Color sau AN 1 mV / 75 Ω	
19	Punctul de nul	Discriminatorul CAF	Modul CAF	L_{3502}	Contrast și strălucire normale, saturație la minim	Se reglează miezul bobinei în scopul obținerii unei bune definiții, în condițiile păstrării unor tranziții alb-negru corecte.	Color sau AN	8
20	Caracteristica amplitudine-frecvență a amplificatorului FI sunet	Amplificatorul FI sunet	Modulul sunet	L_{3704} L_{3705}	Volum mediu	OIRT: se reglează miezul bobinei L3704 (FI_{3703}) în scopul obținerii semnalului de AF maxim în difuzor CCIR: idem, bobina L_{3705} (FI_{3703})	Color sau AN OIRT și CCIR	9
21	Defazarea discriminatorului sunet	Discriminatorul Fi sunet	Modulul sunet	L_{3707} L_{3706}	Volum mediu	OIRT: se reglează miezul bobinei L3707 (Fi_{3704}) în scopul obținerii distorsiunilor minime ale semnalului AF CCIR: idem, bobina L_{3706} (Fi_{3704})	Color sau AN OIRT și CCIR	9

0	1	2	3	4	5	6	7	8
22	Frecvența de acord a circuitului de rejecție FI sunet	Filtrul oprește bandă, de rejecție a semnalului FI sunet	Placa de bază a blocului de recepție	L_{2391}	Contrast, saturație și strălucire normale	Se reglează L2391, în scopul obținerii unui semnal de FI sunet minim în emitorul T_{2392}, precum și a unui moar de 1,1 MHz minim pe ecran.	Color, CCIR	11
23	Punctul static de funcționare al amplificatoarelor finale RGB	Circuitul comparator de nivel de negru (amplificatorul de luminanță)	Modulul video	R_{4316}	Contrast reglat la minim	Se reglează potențiometrul în scopul obținerii unei tensiuni de 8,4 V în punctul M33.	Fără semnal	11
24	Contrastul brut	Amplificatorul de luminanță	Modulul video	R_{4303}	Contrast la maxim, saturație și strălucire la minim	Se reglează potențiometrul în scopul obținerii unei amplitudini de 2,5 Vvv a semnalului video în M_{33}	Color sau AN	11
25	Punctul de negru	Etajele finale RGB	Modulul video Placa de bază a șasiului	R_{4356} R_{4357} R_{4358} R_{5364} R_{5632}	Contrastul minim Strălucirea medie (se măsoară eventual 6 V în cursorul potențiometrului de strălucire) R4356, R_{4357}, R_{4358} se rotesc la maxim (stânga) R_{5632} se rotește la minim (dreapta) M_{30} la masă	– Se reglează R_{5364} în scopul obținerii unei tensiuni egale cu zero (±50 mV) între M_{33} și M_{34} – M_{21} se conectează la masă – Se reglează R_{5632} până la apariția primei dungi fine pe orizontală – Se reglează două dintre potențiometrele	Fără semnal	13

0	1	2	3	4	5	6	7	8
						R_{4356}, R_{4357}, R_{4358} (care nu corespund culorii apărute) până la obținerea unei dungi fine, incolore – Se desfac scurtcircuitele din M_{30} și M_{21}		
26	Redarea albului	Etajele finale RGB	Modulul video	R_{4337} R_{4336}	Contrast la circa 3/4, saturație minimă, strălucire normală	Se reglează iterativ potențiometrele în scopul obținerii celei mai bune impresii de „incolor" pentru zonele de strălucire mai mare ale imaginii.	Color sau AN	13
27	Frecvența de acord a circuitului de rejecție a SCC	Amplificatorul de luminanță	Modulul video	L_{4301}	Contrast la maxim, strălucire normală, saturație minimă	Se reglează miezul bobinei în scopul obținerii unui semnal de 4,43 MHz minim, suprapus peste semnalul EY din M_{33}. Se urmărește obținerea unui moar minim suprapus peste imagine.	Color PAL	11
28	Redarea corectă a conținutului de culoare	Decodorul	Modulul decodor			Reglarea completă a decodorului este prezentată în cap. 10.3.	Color PAL și SECAM	10

23.5. Reglarea generală a receptoarelor TVC Cromatic

În cele ce urmează prezentăm o sinteză a reglajelor necesare pentru asigurarea unei funcționări corecte a televizorului Cromatic.

Pentru efectuarea reglajelor (inclusiv ale decodorului) se recomandă utilizarea următoarelor semnale de TV (în RF):

– semnal miră complexă PAL (TVR București) cu câmpuri ± U și +V;

– semnal miră complexă SECAM cu câmpuri de „incolor";

– semnal AN – grilă de convergență;

Se pot utiliza pentru unele reglaje:

– semnal bare color PAL;

– semnal bare color SECAM;

– semnal bare AN;

Nivelul semnalului trebuie să fie de 2÷10 mV/75 ohmi.

Pentru reglarea modulului sunet sunt necesare semnale OIRT și CCIR.

Precizăm că ordinea prezentată pentru operațiile de reglare nu trebuie să fie aplicată ca atare în orice situație practică. Tensiunile de alimentare vor fi ajustate la începutul procesului de reglaj și vor fi verificate pe parcurs. Uneori este necesar, pentru a evita supraîncărcarea unor componente, să se înceapă cu operația care stabilește regimul normal de funcționare al acestor componente.

Unele reglaje, cum sunt cele referitoare la stabilirea „geometriei pe orizontală" sunt independente și trebuie să fie efectuate iterativ. Este indicat ca decodorul să fie definitiv reglat după ce imaginea AN redată pe TV este impecabilă.

Observații

În tabel nu se prezintă reglajul decodorului, deoarece aceasta reprezintă o problemă distinctă, prezentată sistematic în capitolul dedicat decodorului.

Atenție!

Orice rabatere a șasiului necesară pentru reglaj și depanare se va efectua numai cu televizorul deconectat de la rețea.

Tabelul 23.3.

Nr. crt.	Scopul reglajului	Circuitul	Locul componentei reglabile	Componenta reglabilă	Condiții preliminare	Descriere sumară a procesului de reglaj	Semnal utilizat
0	1	2	3	4	5	6	7
1	Tensiunea de alimentare de 146 V	Alimentator în comutație	Modul stabilizator	R_{7003}	Contrast, strălucire (și saturație) medii	Se reglează 146 V ± 2 V pe armătura pozitivă a condensatorului C_{6037}.	Color sau AN

0	1	2	3	4	5	6	7
2	Echilibrarea punții EV	Modulatorul cu diode	Placa de bază a șasiului	LD6603	Contrast (și saturație) normale, strălucire mică	Se va găsi o poziție pentru miezul bobinei, astfel încât la acționarea potențiometrului de dimensiune R7870, tensiunea măsurată în XM61 să nu se modifice cu mai mult de 30 V.	Color sau AN
3	Dimensiune pe orizontală	Amplificator EV	Modul EV	R7870	Contrast (și saturație) normale, strălucire mică	Se va ajusta dimensiunea corectă pe orizontală	Color sau AN
4	Poziție pe orizontală	Baleiaj linii	Placa de bază a șasiului	R6610	Contrast (și saturație) normale, strălucire mică	Se va ajusta potențiometrul în scopul centrării imaginii.	Color sau AN
5	Liniaritate pe orizontală	Baleiaj linii	Placa de bază a șasiului	L6602	Contrast (și saturație) normale, strălucire mică	Se va ajusta miezul bobinei în scopul asigurării celei mai bune liniarități pe orizontală	Color sau AN
6	Corecția de rastru EV	Amplificator EV	Modulul EV	R7869	Contrast (și saturație) normale, strălucire mică	Se va ajusta potențiometrul în scopul îndepărtării contururilor din stânga și dreapta imaginii.	Color sau AN
7	Corecția de trapez	Amplificator EV	Modul EV	R7874	Contrast (și saturație) normale, strălucire mică	Se va ajusta potențiometrul în scopul asigurării paralelismului între conturul drept și stâng.	Color sau AN

0	1	2	3	4	5	6	7
8	Frecvența liniii	Oscilatorul liniii	Modulul sincro-procesor	R7620	Se face scurtcircuit între XM60 și masă	Se reglează potențiometrul în scopul obținerii unei sincronizări stabile	Color sau AN
9	Faza pe linii	Bucla de sincronizare	Modul sincro-procesor	R7618	Pe durata efectuării reglajului se va reduce dimensiunea pe orizontală, după care se va reveni la normal	Se reglează potențiometrul în scopul încadrării simetrice a imaginii pe orizontală.	Color sau AN
10	Focalizarea	Circuitul de focalizare	Placa de focalizare	R6620	Contrast normal, saturație la minim, strălucire normală	Se reglează potențiometrul în scopul obținerii focalizării (clarității) optime.	Color sau AN, preferabil mira TVR sau grila de convergență
11	Dimensiune pe verticală	Oscilatorul V	Modulul baleiaj vertical	R7716	Contrast (și saturație) normale, strălucire mică	Se reglează dimensiunea corectă pe verticală	Color sau AN
12	Liniaritate pe verticală	Oscilatorul V	Modulul de baleiaj vertical	R7710	Contrast (și saturație) normale, strălucire mică	Se reglează potențiometrul în scopul obținerii liniarității optime pe verticală	Color sau AN
13	Poziție pe verticală	Oscilatorul V	Modulul de baleiaj	R7712	Contrast (și saturație) normale, strălucire mică	Se reglează centrarea corectă pe verticală	Color sau AN

0	1	2	3	4	5	6	7
14	Frecvența cadre	Oscilatorul V	Modulul de baleiaj vertical	R7706	Contrast, saturație și strălucire normale	Se conectează un rezistor de 15 kohmi între cursorul potențiometrului R7706 și masă Se reglează potențiometrul până când imaginea nu se mai deplasează de sus în jos Se deconectează rezistorul de 15 kohmi	Color sau AN
15	Tensiunea de polarizare a diodelor varicap	Stabilizatorul de 33 V	Ansamblul programator	R8019	Contrast (saturație) și strălucire normală	Se reglează +27,5 V în punctul M06 al blocului de recepție	Color sau AN
16	Tensiunea RAA selector	RAA	Modul AFICC+FIS +CAF	R7207	Contrast (saturație) și strălucire normale	Se reglează potențiometrul în scopul înlăturării zgomotului de pe imagine.	Color sau AN 1 mV/ 75 Ω
17	Punctul de nul al circuitului de CAF	Discriminatorul CAF	Modul AFICC+FIS +CAF	ZL7205	Contrast și strălucire normale, saturație la minim	Se reglează miezul bobinei în scopul obținerii unei bune definiții, în condițiile păstrării unor tranziții alb-negru corecte	Color sau AN
18	Defazajul discriminatorului de sunet	Discriminatorul FI sunet	Modul AFICC+FIS +CAF	ZL7210 ZL7214	Volumul mediu	Se reglează ZL7210 și ZL7214 în scopul obținerii distorsiunilor minime în cazul recepției unor semnale CCIR sau OIRT.	Color sau AN OIRT și CCIR

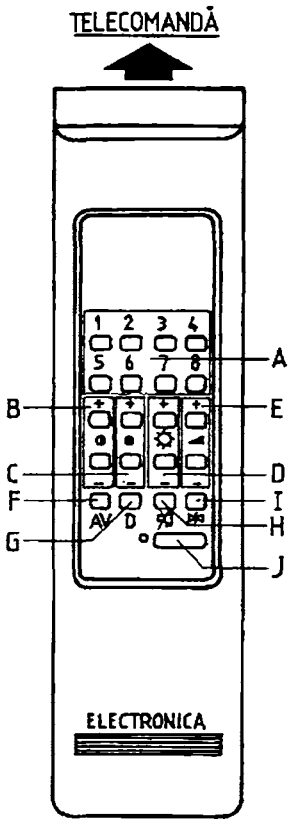
0	1	2	3	4	5	6	7
19	Frecvența de acord a circuitului de rejecție FI sunet	Filtru oprește bandă de rejecție a semnalului FI sunet	Modulul AFIC +FIS +CAF	ZL7209 ZL7204	Contrast, saturație și strălucire normale	Se reglează ZL7209 și ZL7204 în scopul obținerii unui semnal de FI minim în emitorul VT6201, precum și a unui moar de 1,1 MHz minim pe ecran.	Color CCIR
20	Contrastul brut	Amplificator de luminanță	Modulul video	R7309	Contrast la maxim, saturație și strălucire la minim	Se reglează potențiometrul în scopul obținerii unei amplitudini de 70 Vvv pe catodul de roșu al cinescopului (exclusiv stingerea)	Color sau AN
21	Punctul de negru	Etajele finale RGB	Modulul video Placa de bază a șasiului	R7340 R7335 R7330 R6602	Contrastul minim Strălucire medie (se măsoară eventual 6 V în cursorul potențiometrului de strălucire)	Se apasă butonul de service R7340, R7335, R7330 se rotesc astfel încât pe fiecare catod să cadă 165 V. R6602 se rotește la minim (dreapta) Se reglează R6602 până la apariția primei dungi fine pe orizontală Se reglează două din potențiometrele R7340, R7335, R7338 (care nu corespund culorii apărute) până la obținerea unei dungi fine, albe. Se apasă din nou butonul service	Fără semnal

0	1	2	3	4	5	6	7
22	Redarea albului	Etajele finale RGB	Modulul video	R_{7324} R_{7323}	Contrast la cca 3/4, saturație minimă, strălucire normală	Se reglează iterativ potențiometrele în scopul obținerii celei mai bune impresii de incolor pentru zonele de strălucire mai mare ale imaginii.	Color sau AN
23	Frecvența de acord a circuitului de rejecție a SCC	Amplificatorul de luminanță	Modulul video	L_{7301}	Contrastul la maxim, strălucire normală saturație minimă	Se reglează miezul bobinei în scopul obținerii unui semnal de 4,43 MHz minim, suprapus peste semnalul EY în armătura negativă a lui C_{7301}. Se urmărește obținerea unui moar minim suprapus peste imagine.	Color PAL
24	Redarea corectă a conținutului de culoare	Decodorul	Modulul decodor			Reglarea completă a decodorului este prezentată separat.	Color PAL și SECAM

24.1. Generalități

Pot fi echipate cu dispozitivul de telecomandă în infraroșu „MTC011" atât receptorul TV color CROMATIC (01) cât și CROMATIC 02. Schema completă a receptorului TVC CROMATIC cu telecomandă este prezentată în Planșa XVII.

Acest dispozitiv se compune din două unități distincte: emițătorul și receptorul. Partea de receptor a dispozitivului de telecomandă este montată în televizor.



Dispunând de dispozitivul de telecomandă „MTC011" televizorul în culori va oferi facilități suplimentare. Acestea constau în transmiterea de la distanță a 20 de comenzi, prin intermediul emițătorului. Distanța maximă de la care poate fi acționat televizorul este de 6 metri, iar unghiul maxim este de 30° pe orizontală și de 20° pe verticală (pentru o baterie nouă).

Prin telecomanda prezentată în figură se pot asigura o serie de comenzi și reglaje. Semnificația tastelor este următoarea:

A. Taste selectare program 1...8
B. Taste reglaj contrast (+), (-)
C. Taste reglaj saturație (+), (-)
D. Taste reglaj strălucire (+), (-)
E. Taste reglaj volum
F. Tastă comutare TV pe modul de lucru AV
G. Tastă neutilizată
H. Tastă întrerupere sunet
I. Tastă normalizare
J. Tastă trecere TV în starea de așteptare (STAND-BY)

24.2. Schema electrică

Dispozitivul de telecomandă în infraroșu „MTC011" cuprinde două unități distincte: emițătorul și receptorul.

Emițătorul, prezentat în Planșa XX, este realizat cu ajutorul circuitului integrat CI1 de tip U807D (echivalent cu MMC807).

Acționarea emițătorului se face prin apăsarea tastelor de pe telecomandă, acestea formând o tastatură matricială.

La fiecare apăsare se închide circuitul dintre unul din pinii 1÷8 (SEN0÷SEN7) cu

unul dintre pinii 16÷23 (DRV0÷DRV7) ai circuitului integrat U807D (MMC807).

Oscilatorul realizat la pinii 9, 10 ai CI1 cu rezonatorul cu cuarț Q1=4,194 MHz și R_1, C_1, C_2 asigură frecvența de tact pentru circuitul integrat U807D (MMC807).

La acționarea unei comenzi, pe pinul 11 al CI1 apare un tren de impulsuri corespunzătoare comenzii date. Aceste impulsuri sunt amplificate de către amplificatorul realizat cu tranzistoarele T_1 și T_2, care are ca sarcină diodele emițătoare în infraroșu D_1 și D_2, de tip MDE3123-05.

Datele tehnice ale emițătorului de telecomandă INFRA 02 sunt următoarele:

Distanța maximă de acționare a telecomenzii=6 m;

Unghiul maxim de acționare a telecomenzii pe orizontală=30°; pe verticală=20°;

Curentul consumat în repaus de emițător=max. 100 μA;

Curentul consumat la emisie de emițător=max. 25 mA;

Bateria pentru telecomandă=9 V tip 6F22;

Dimensiunile emițătorului de telecomandă = 180x45x20 mm;

Greutate (fără baterie)=250 g.

Receptorul este format din cinci subunități distincte și anume:

Ansamblul amplificator de semnal telecomandă P38.362-11 (Planșa XIX);

Ansamblul decodificator P24203 (Planșa XX);

Ansamblul alimentator P23964-000 (Planșa XVIII);

Ansamblul placă adaptor P83476-11 (Planșa XIX);

Ansamblul placă separator P84.082 (Planșa XVII).

Ansamblul amplificator de semnal (modul 90) conține un etaj demodulator, realizat cu fotodioda FD_1 de tip MDR4123-25P și rezistorul R_1 (220 k Ω). Semnalul obținut se aplică bazei tranzistorului T_1 (de tip BC251), care formează un etaj adaptor de impedanță. Din colectorul tranzistorului semnalul se aplică circuitului integrat CI1 (de tip ROB733), la pinul 1. Acest CI lucrează ca amplificator cu intrarea nesimetrică și ieșirea simetrică (pinii 7, 8), cu o amplificare de cca 100. Semnalul de la ieșirea acestuia se aplică prin intermediul rezistoarelor R_8 și R_9 la intrările comparatorului realizat cu 1/4 din CI2 (de tip ßM339), pinii 9 și 8. Întrucât se aplică la intrarea neinversoare (pinul 9) impulsurile negative și la intrarea inversoare (pinul 8) impulsurile pozitive, se obține o dublare a sensibilității comparatorului. Cu ajutorul semireglabilului P_1 (10 k Ω) se fixează un anumit nivel de comparare, încât pragul de basculare să fie mai mare ca zgomotul, evitându-se astfel basculări false ale comparatorului, datorate zgomotului etajelor anterioare. Se urmărește (cu sonda osciloscopului) ca la ieșirea comparatorului (pinul 14 al CI2) să nu avem impulsuri parazite de ieșire, dacă la intrare nu se aplică semnal. Se acționează semireglabilul P_1 până la dispariția impulsurilor, dacă ele apar, și până la bascularea ieșirii comparatorului de pe U_- pe U_+.

Impulsurile obținute la ieșirea comparatorului sunt reformate cu o lățime de 10 μs prin intermediul circuitului basculant monostabil realizat cu 1/4 din CI2, precum și C_4 (100 nF), R_{12} (100 k Ω).

Având în vedere alimentarea simetrică a montajului (±5 V), impulsurile rezultate la ieșirea circuitului basculant monostabil vor varia între aceste nivele. Cu ajutorul grupului C_5, D_2 se face o translație de potențial, obținându-se astfel impulsuri aliniate între nivelele de 0 V și 10 V la terminalul 2 al modulului 90.

Alimentarea modulului 90 se face cu

+5 V la terminalul 6, tensiune filtrată cu C_6 și cu -5 V la pinul 4, tensiune filtrată cu C_7.

Ansamblul decodificator (modul 91) are schema prezentată în Planșa XX.

El este realizat cu circuitele integrate CI1 = MMN806, CI2 = MMC4060, CI3 = MMC4019, CI4 = MMC4027 și CI5 = ßM324.

Circuitul integrat MMC4060 (CI2) realizează generatorul de tact. Acesta este pilotat de către rezonatorul de cuarț Q_1 (4,194 MHz). Cristalul de cuarț alături de R_{40}, R_{41}, C_{12} și C_{13} constituie componentele externe ale oscilatorului de tact (conectate între pinii 10-11 ai CI2).

Semnalul de tact, cu frecvența de cca 65,5 kHz, este furnizat de CI2 la pinul 4 (Q6).

Acest semnal de tact ajunge la pinul 2 (CLOCK) al CI1. La pinul 1 (IR) al CI1 se aplică semnalul obținut la ieșirea Ansamblului amplificator de semnal, prin intermediul conectorului ZT91.92, pinul 1 (INFRARED-IN).

Dacă se apasă tasta J de pe telecomandă (STAND-BY), la pinul 9 (OFF) al CI1 se dă comanda de saturare a tranzistorului T_{11}, respectiv și a lui T_{12}. Prin intermediul conectorului ZT91.96, pinul 4, se dă comanda de acționare a optocuplorului situat pe Ansamblul placă alimentare (modul 70). În acest mod se scurtcircuitează joncțiunea bază-emitor a tranzistorului de comutație VT_{05} (SU169), scoțându-se din funcțiune etajul de alimentare în comutație al receptorului TV.

Dacă se acționează prin intermediul telecomenzii reglajele de contrast, saturație, strălucire sau volum (tastele B, C, D sau E), atunci la pinii 6 (AN3), 5 (AN4), 7 (AN2) și respectiv 8 (VOL) ai CI1 vor fi furnizate impulsurile corespunzătoare pentru modificarea reglajelor respective. Impulsurile se aplică rețelelor R-C (R_{34}-C_9, R_{35}-C_{10}, R_{33}-C_8, R_{36}-C_{11}), având rolul de integratoare.

Variațiile de tensiuni continue obținute pe condensatoarele electrolitice C_8, C_9, C_{10} și C_{11} sunt aplicate CI5 pe pinii 3 (1+), 12 (4+), 12 (2+) și 10 (3+). Variațiile de tensiune sunt regăsite la ieșirile corespunzătoare de strălucire (1-), contrast (4-), saturație (2-) și volum (3-), pe conectorul ZT91.95, pinii 7, 8, 2 și respectiv 1.

Dacă se acționează asupra uneia dintre tastele 1...8 de pe emițătorul de telecomandă, la pinii 16 (BIT 3-TC), 17 (BIT 1-TC) și 18 (BIT 2-TC) ai CI1 se obțin biții de comandă pentru decodorul BCD-octal realizat cu CI711 de pe Ansamblul placă diode (modul 80).

Dacă se dorește comutarea programelor cu ajutorul telecomenzii, în afara impulsurilor de comandă furnizate la pinii 16, 17 și 18 ai CI1, mai este furnizat un semnal de comandă, la pinul 3 al CI1 (RSVD), care se aplică în baza tranzistorului T_{08} prin intermediul rezistorului R_{24}. Semnalul obținut în colectorul tranzistorului ajunge la pinul 9 (S1) al CI4, care este un bistabil cu rolul de a comuta multiplexorul MMC4019 (CI3). La ieșirile acestuia D_1, D_2 și D_3 (pinii 11, 10, 12) se obțin biții de comandă BIT1, BIT2, BIT3, la pinii 2, 3 și 4 ai conectorului ZT91.90. Acești biți sunt necesari VI02 (MMP711) de pe modulul 80. Dacă, de exemplu, biții sunt: BIT1=1, BIT2=1, BIT3=1, atunci decodificatorul MMP711 va comuta pe programul 01 al programatorului.

Dacă se va folosi comanda de pe panoul frontal al televizorului (comanda locală), atunci prin acționarea unei taste de pe panoul frontal se trimit, prin contactele 6, 7 și 8 ale conectorului ZM81.90, comenzile la conectorul ZT91.90, contactele 6, 7 și 8 (de pe Modulul decodificator), pentru comanda pinilor de intrare B1, B2, B3 (pinii 5, 7, 3) ai CI3, de tip MMC4019.

Formula logică aplicată pentru CI3 este: D3=(A3xKa)+(B3xKb).

Dacă se acționează tasta F de pe telecomandă, pentru comutarea TV pe modul de lucru AV, atunci la pinul 11 (RSVT) al

CI1 se dă comanda la pinul 3 (CLK2) al CI4. Astfel, la pinul 1 (Q2) al CI4 se dă comanda pentru saturarea tranzistorului T_{10} și astfel tensiunea de +12 V din colectorul său ajunge în emitor, deci se aplică la contactul 2 (U_{AV}) al conectorului ZT91.93.

Ansamblul alimentator (modul 83) conține două surse de tensiune de +5 V / 500 mA și respectiv -5 V / 50 mA.

Din schema electrică a Ansamblului Placă CI, prezentată în Planșa XVIII, se poate observa că cele două surse sunt fixe, tensiunea de la ieșirea lor neputându-se regla. Tensiunea de ieșire prezintă o abatere de la tensiunea nominală de 10%, datorată dispersiei diodelor Zener.

Tensiunea de referință a sursei de +5 V este dată de dioda Zener D_3 de tip DZ5V1, tensiunea de ieșire fiind furnizată la pinul 3 al conectorului ZT8342.

Tensiunea de referință a sursei de -5 V este dată de dioda Zener D_4, de tip DZ5V1, tensiunea de ieșire fiind furnizată la pinul 1 al conectorului ZT8342.

Tranzistoarele T_1 (de tip BD135) și T_3 (de tip BC327) au rol de regulatoare de tensiune pentru cele două surse, iar T_2 (de tip BC170) și T_4 (de tip BC250) realizează protecția la suprasarcină a celor două surse de tensiune.

Amplificatoarele de eroare ale celor două surse sunt echipate fiecare cu câte 1/4 din circuitul integrat CI1 (de tip ßM324, amplificator operațional cuadruplu).

Ansamblul placă adaptor (modul 81) are schema electrică prezentată în Planșa XIX. El intră în compunerea Ansamblului Placă Diode P37.708-11 (modul 80).

Modulul 81 este alcătuit din VI03=MMP710, care este un circuit integrat destinat selecției programelor TV cu 8 canale.

24.3. Reglarea

La receptorul de telecomandă se efectuează două reglaje:

1. Reglajul amplificatorului de semnal

Se conectează osciloscopul la ieșirea comparatorului 1/4 CI2 (ßM339), pinul 14 și se reglează potențiometrul P_1 (10 kΩ) astfel încât, fără semnal la intrarea amplificatorului, să nu existe impulsuri parazite pe ieșirea comparatorului, iar ieșirea să basculeze pe V_+ de pe V_-.

2. Reglajul de muting

Se acționează asupra tastei H de pe emițătorul de telecomandă, pentru acționarea mutingului, și se reglează R_{9139} (25 kΩ lin) astfel încât în difuzoare sunetul să fie întrerupt.

24.4. Depanarea

Principalele defecte ale modulului de telecomandă sunt prezentate în continuare:

1. Televizorul nu răspunde la comenzile date prin telecomandă.

Cauze posibile: emițător sau receptor.

a) Emițător defect:

– se verifică starea bateriei (tensiunea minimă trebuie să fie de 7,5 V);

– se verifică prezența impulsurilor pe pinul 11 (PM1) al CI1=U807D (MMC807) de pe Ansamblul Emițător Telecomandă;

– se verifică prezența impulsurilor în emitorul lui T_2 (PM2) de pe Ansamblul Emițător Telecomandă.

b) Receptor defect:

– se verifică prezența impulsurilor pe pinul 1 al CI1=MMN806, de pe Modulul decodificator, când emițătorul este activat;

– se verifică prezența semnalului de tact de 65,5 kHz la pinul 2 al CI1 = MMN806 de pe Modulul decodificator;

– se verifică răspunsul la acționarea tastelor de pe panoul frontal al TV și la acționarea tastelor de pe telecomandă.

2. TV rămâne în starea de STAND-BY (nu pornește):

– se verifică funcționarea optocuplorului;

– se verifică funcționarea CI1 = MMN806 de pe Modulul decodificator, conectând sonda osciloscopului la pinul 9 (OFF). Se acționează repetat tasta J a telecomenzii. În cazul în care ieșirea (pinul 6) nu comută în concordanță cu acționarea tastei respective, CI1 = MMN806 poate fi defect.

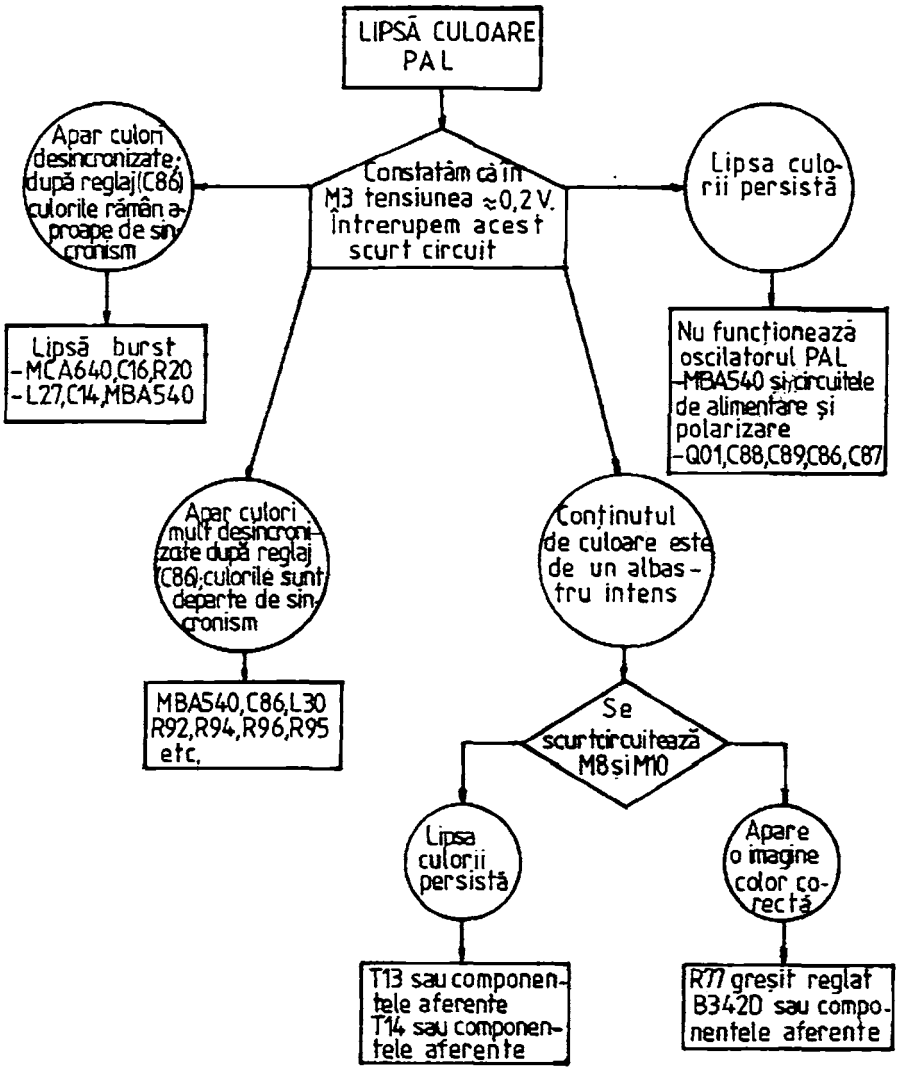
3. Telecomanda nu acționează decât la distanțe mici:

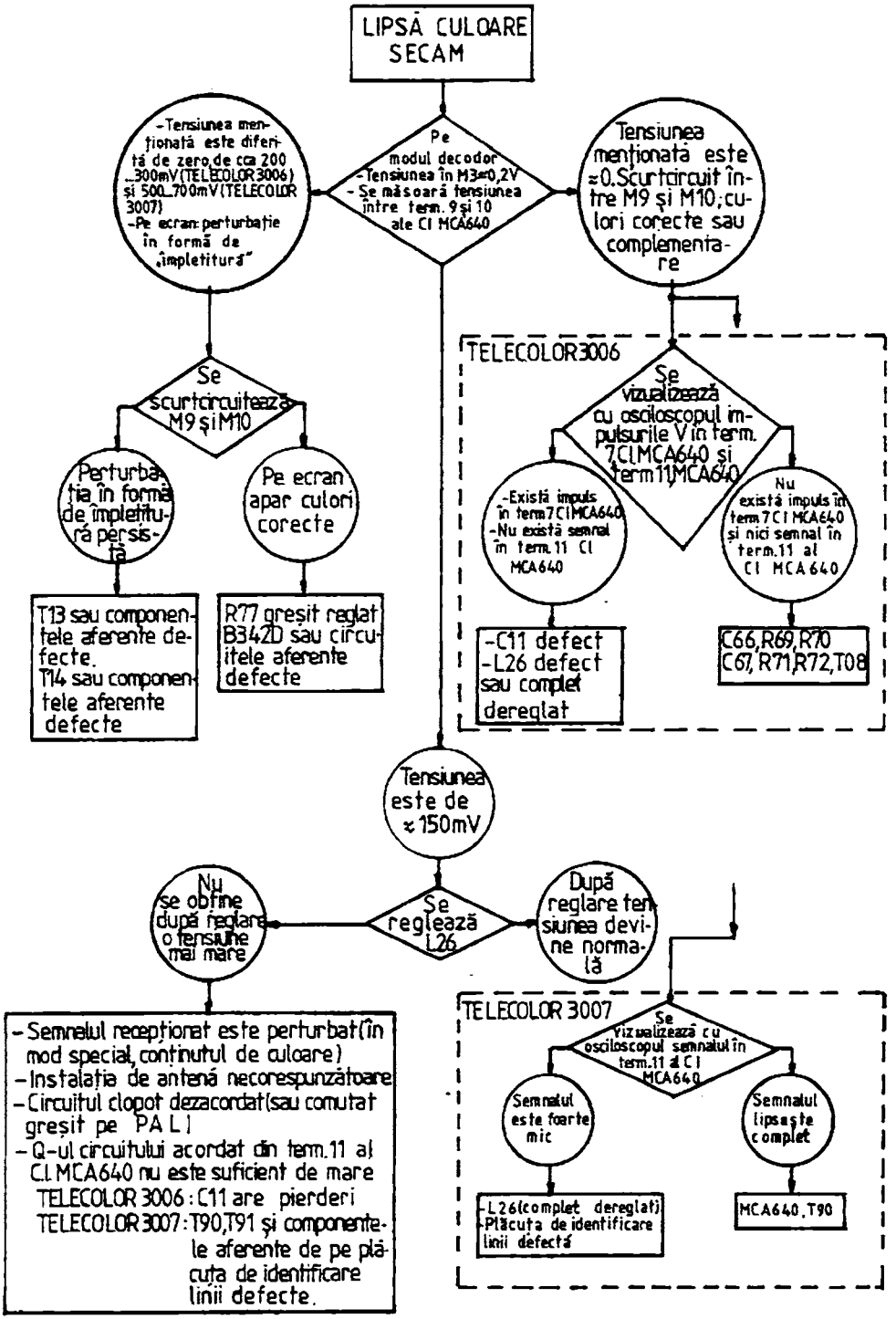
– se verifică starea bateriei (este posibil să fie descărcată);

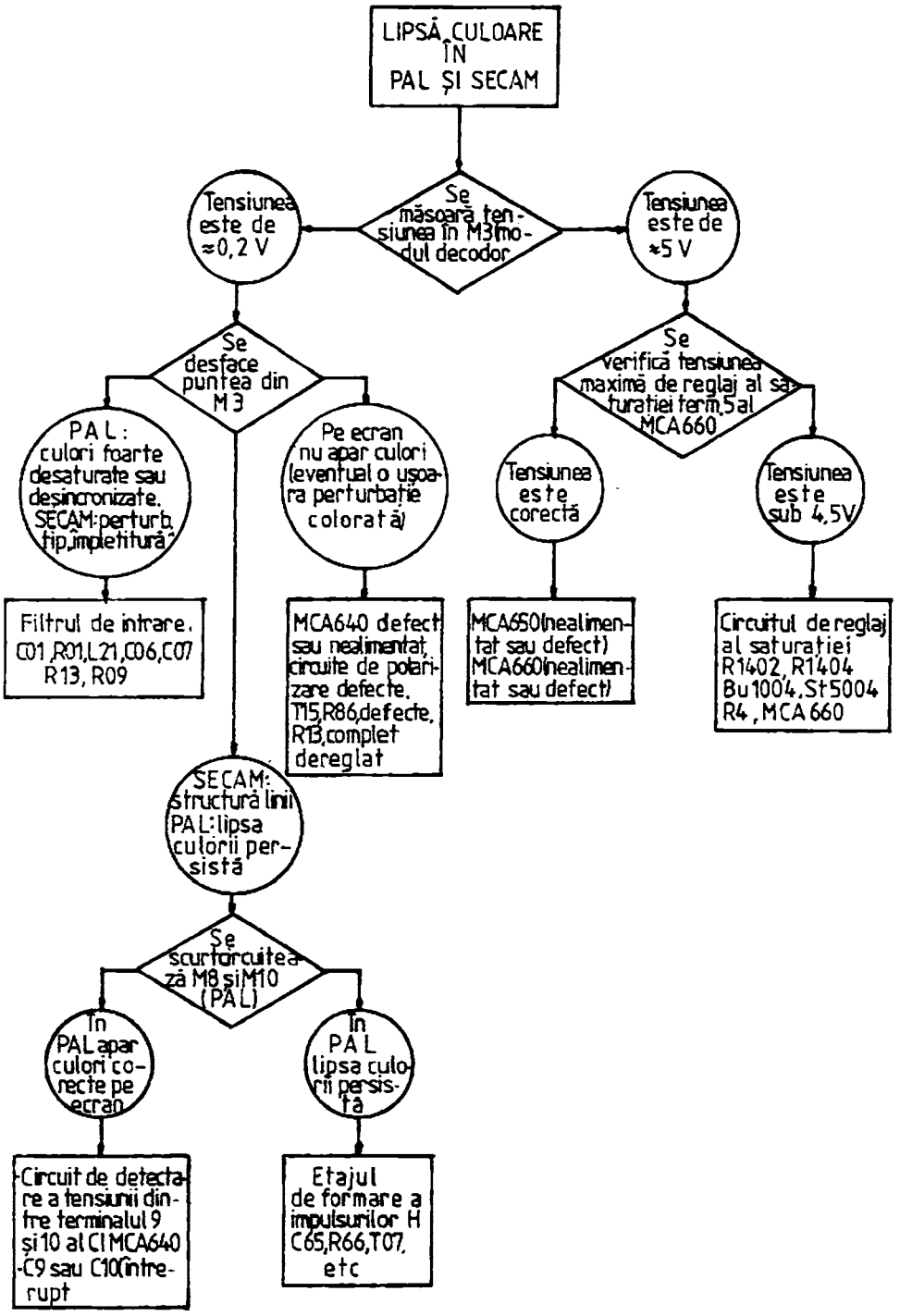
– se verifică etajul emițător al telecomenzii (T_1, T_2, D_1, D_2);

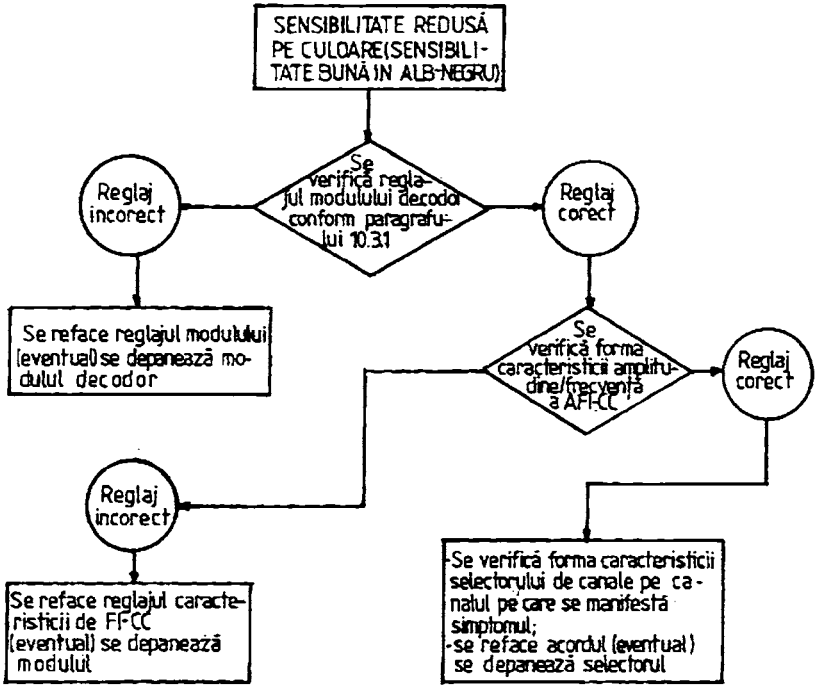
– se verifică reglajul amplificatorului de semnal (P1);

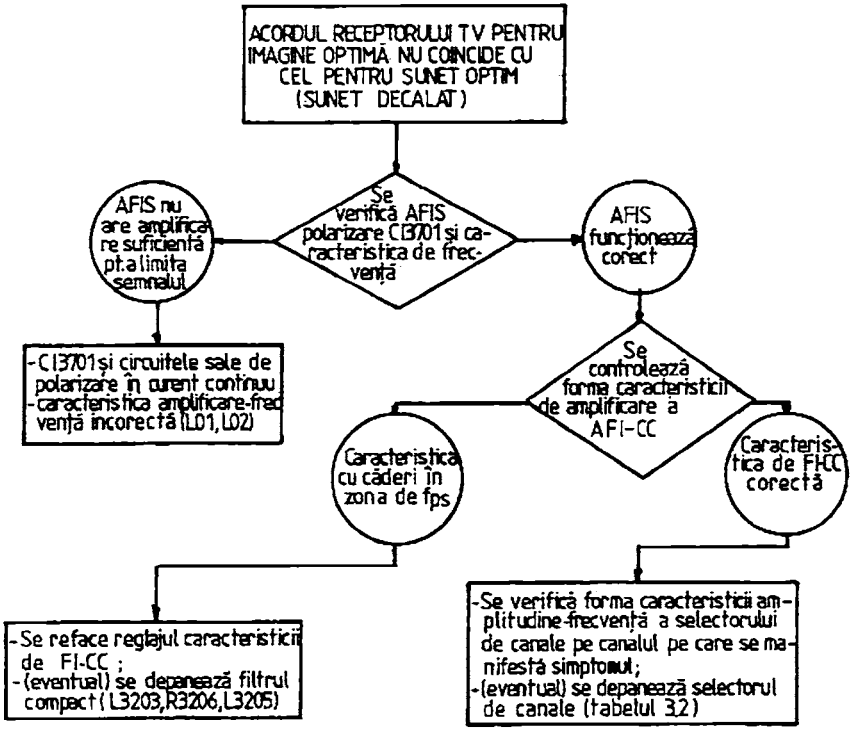
– se verifică lanțul de amplificare.

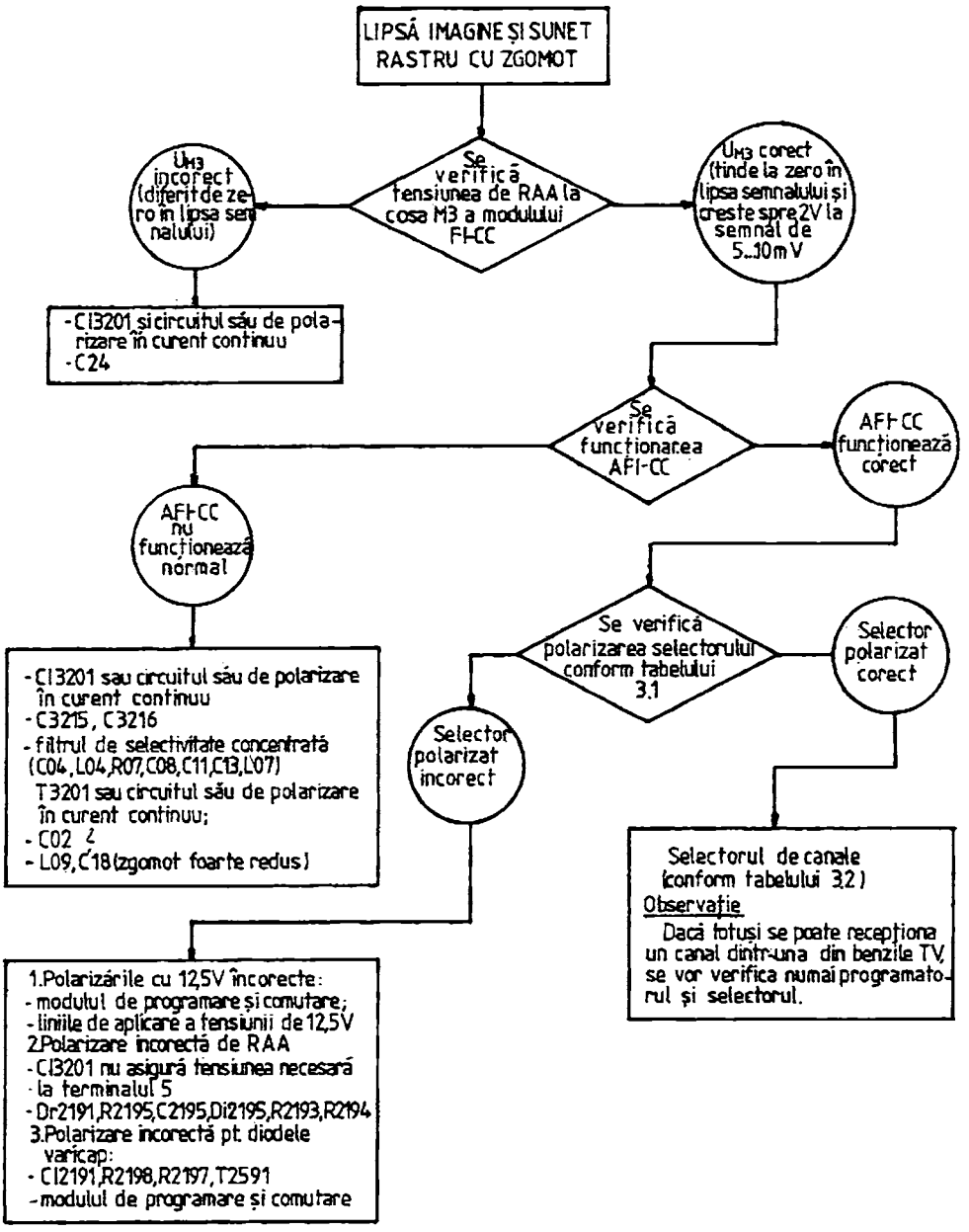

LIPSĂ CULOARE PAL
Constatăm că în M3 tensiunea ≈0,2 V. Întrerupem acest scurt circuit
Apar culori desincronizate; după reglaj (C86) culorile rămân aproape de sincronism
Lipsă burst -MCA640,C16,R20 -L27,C14,MBA540
Lipsa culorii persistă
Nu funcționează oscilatorul PAL -MBA540 și circuitele de alimentare și polarizare -Q01,C88,C89,C86,C87
Apar culori mult desincronizate după reglaj (C86); culorile sunt departe de sincronism
MBA540,C86,L30 R92,R94,R96,R95 etc.
Conținutul de culoare este de un albastru intens
Se scurtcircuitează M8 și M10
Lipsa culorii persistă
Apare o imagine color corectă
T13 sau componentele aferente T14 sau componentele aferente
R77 greșit reglat B3420 sau componentele aferente

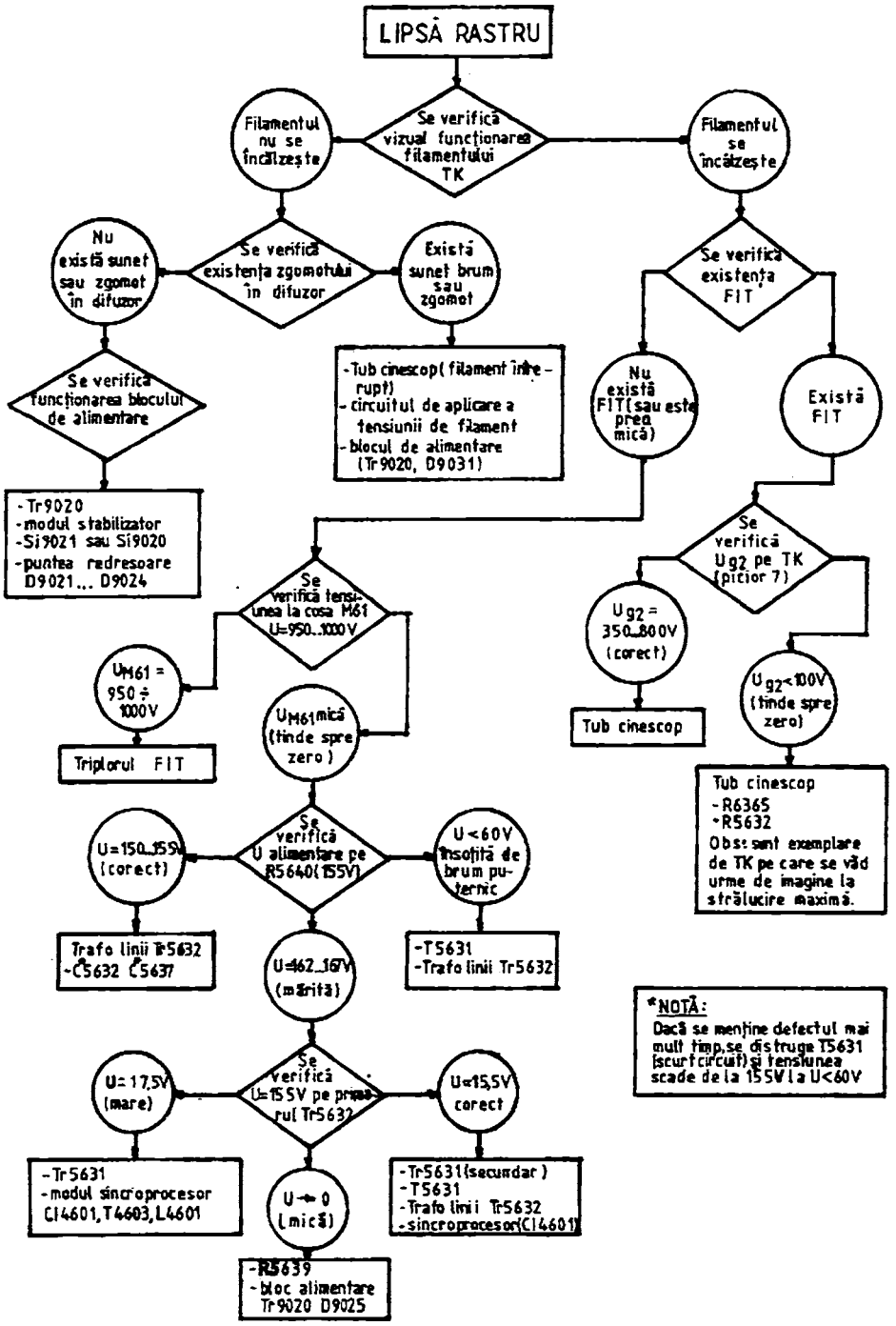

LIPSĂ CULOARE SECAM
Pe modul decodor -Tensiunea în M3≈0,2V - Se măsoară tensiunea între term. 9 și 10 ale CI MCA640
-Tensiunea menționată este diferită de zero, de cca 200 ...300mV (TELECOLOR 3006) și 500...700mV (TELECOLOR 3007) -Pe ecran: perturbație în formă de „împletitură"
Tensiunea menționată este ≈0. Scurtcircuit între M9 și M10; culori corecte sau complementare
Se scurtcircuitează M9 și M10
Perturbația în formă de împletitură persistă
Pe ecran apar culori corecte
T13 sau componentele aferente defecte. T14 sau componentele aferente defecte
R77 greșit reglat B342D sau circuitele aferente defecte
TELECOLOR3006
Se vizualizează cu osciloscopul impulsurile V în term. 7 CI MCA640 și term 11 MCA640
-Există impuls în term 7 CI MCA640 -Nu există semnal în term. 11 CI MCA640
Nu există impuls în term 7 CI MCA640 și nici semnal în term. 11 al CI MCA640
-C11 defect -L26 defect sau complet dereglat
C66, R69, R70 C67, R71, R72, T08
Tensiunea este de ≈150mV
Se reglează L26
Nu se obține după reglare o tensiune mai mare
După reglare tensiunea devine normală
- Semnalul recepționat este perturbat (în mod special, conținutul de culoare)
- Instalația de antenă necorespunzătoare
- Circuitul clopot dezacordat (sau comutat greșit pe PAL)
- Q-ul circuitului acordat din term. 11 al CI MCA640 nu este suficient de mare
TELECOLOR 3006: C11 are pierderi
TELECOLOR 3007: T90, T91 și componentele aferente de pe placuța de identificare linii defecte.
TELECOLOR 3007
Se vizualizează cu osciloscopul semnalul în term. 11 al CI MCA640
Semnalul este foarte mic
Semnalul lipsește complet
-L26 (complet dereglat) -Placuța de identificare linii defectă
MCA640, T90


LIPSĂ CULOARE ÎN PAL ȘI SECAM
Se măsoară tensiunea în M3(modul decodor
Tensiunea este de ≈0,2 V
Tensiunea este de ≈5 V
Se desface puntea din M3
Se verifică tensiunea maximă de reglaj al saturației term.5 al MCA660
PAL: culori foarte desaturate sau desincronizate. SECAM: perturb. tip împletitură
Pe ecran nu apar culori (eventual o ușoară perturbație colorată)
Tensiunea este corectă
Tensiunea este sub 4,5V
Filtrul de intrare. C01, R01, L21, C06, C07 R13, R09
MCA640 defect sau nealimentat, circuite de polarizare defecte. T15, R86 defecte, R13 complet dereglat
MCA650 (nealimentat sau defect) MCA660 (nealimentat sau defect)
Circuitul de reglaj al saturației R1402, R1404 Bu1004, St5004 R4, MCA 660
SECAM: structură linii PAL: lipsa culorii persistă
Se scurtcircuitează M8 și M10 (PAL)
În PAL apar culori corecte pe ecran
În PAL lipsa culorii persistă
Circuit de detectare a tensiunii dintre terminalul 9 și 10 al CI MCA640 -C9 sau C10 (întrerupt
Etajul de formare a impulsurilor H C65, R66, T07, etc


SENSIBILITATE REDUSĂ PE CULOARE(SENSIBILITATE BUNĂ ÎN ALB-NEGRU)
Se verifică reglajul modulului decodor conform paragrafului 10.3.1
Reglaj incorect
Reglaj corect
Se reface reglajul modulului (eventual) se depanează modulul decodor
Se verifică forma caracteristicii amplitudine/frecvență a AFI-CC
Reglaj corect
Reglaj incorect
Se reface reglajul caracteristicii de FI-CC (eventual) se depanează modulul
-Se verifică forma caracteristicii selectorului de canale pe canalul pe care se manifestă simptomul;
-se reface acordul (eventual) se depanează selectorul


ACORDUL RECEPTORULUI TV PENTRU IMAGINE OPTIMĂ NU COINCIDE CU CEL PENTRU SUNET OPTIM (SUNET DECALAT)
Se verifică AFIS polarizare CI3701 și caracteristica de frecvență
AFIS nu are amplificare suficientă pt.a limita semnalul
AFIS funcționează corect
-CI3701 și circuitele sale de polarizare în curent continuu
-caracteristica amplificare-frecvență incorectă (L01, L02)
Se controlează forma caracteristicii de amplificare a AFI-CC
Caracteristică cu căderi în zona de fps
Caracteristica de FI-CC corectă
-Se reface reglajul caracteristicii de FI-CC ;
-(eventual) se depanează filtrul compact (L3203, R3206, L3205)
-Se verifică forma caracteristicii amplitudine-frecvență a selectorului de canale pe canalul pe care se manifestă simptomul;
-(eventual) se depanează selectorul de canale (tabelul 3.2)


LIPSĂ IMAGINE ȘI SUNET
RASTRU CU ZGOMOT
Se verifică tensiunea de RAA la cosa M3 a modulului FI-CC
U M3 incorect (diferit de zero în lipsa semnalului)
U M3 corect (tinde la zero în lipsa semnalului și crește spre 2V la semnal de 5...10 mV
- CI3201 și circuitul său de polarizare în curent continuu
- C24
Se verifică funcționarea AFI-CC
AFI-CC funcționează corect
AFI-CC nu funcționează normal
Se verifică polarizarea selectorului conform tabelului 3.1
Selector polarizat corect
Selector polarizat incorect
- CI3201 sau circuitul său de polarizare în curent continuu
- C3215, C3216
- filtrul de selectivitate concentrată (C04, L04, R07, C08, C11, C13, L07)
T3201 sau circuitul său de polarizare în curent continuu;
- C02
- L09, C18 (zgomot foarte redus)
Selectorul de canale (conform tabelului 3.2)
Observație
Dacă totuși se poate recepționa un canal dintr-una din benzile TV, se vor verifica numai programatorul și selectorul.
1. Polarizările cu 12,5V incorecte:
- modulul de programare și comutare;
- liniile de aplicare a tensiunii de 12,5V
2. Polarizare incorectă de RAA
- CI3201 nu asigură tensiunea necesară la terminalul 5
- Dr2191, R2195, C2195, Di2195, R2193, R2194
3. Polarizare incorectă pt. diodele varicap:
- CI2191, R2198, R2197, T2591
- modulul de programare și comutare


LIPSĂ RASTRU
Se verifică vizual funcționarea filamentului TK
Filamentul nu se încălzește
Filamentul se încălzește
Se verifică existența zgomotului în difuzor
Nu există sunet sau zgomot în difuzor
Există sunet brum sau zgomot
Se verifică funcționarea blocului de alimentare
- Tr9020
- modul stabilizator
- Si9021 sau Si9020
- puntea redresoare D9021... D9024
- Tub cinescop (filament întrerupt)
- circuitul de aplicare a tensiunii de filament
- blocul de alimentare (Tr9020, D9031)
Se verifică existența FIT
Nu există FIT (sau este prea mică)
Există FIT
Se verifică Ug2 pe TK (picior 7)
Ug2 = 350...800V (corect)
Ug2 < 100V (tinde spre zero)
Tub cinescop
Tub cinescop
- R6365
- R5632
Observ. sunt exemplare de TK pe care se văd urme de imagine la strălucire maximă.
Se verifică tensiunea la cosa M61 U=950...1000V
UM61 = 950 ÷ 1000V
UM61 mică (tinde spre zero)
Triplorul FIT
Se verifică U alimentare pe R5640 (155V)
U=150...155V (corect)
U<60V însoțită de brum puternic
Trafo linii Tr5632
- C5632 C5637
U=462...167V (mărită)
- T5631
- Trafo linii Tr5632
Se verifică U=15,5V pe primarul Tr5632
U=17,5V (mare)
U<15,5V corect
- Tr5631
- modul sincroprocesor CI4601, T4603, L4601
U → 0 (mică)
- Tr5631 (secundar)
- T5631
- Trafo linii Tr5632
- sincroprocesor (CI4601)
- R5639
- bloc alimentare Tr9020 D9025
*NOTĂ:
Dacă se menține defectul mai mult timp, se distruge T5631 (scurt circuit) și tensiunea scade de la 155V la U<60V

DEPANAREA RECEPTOARELOR

TV COLOR

Sunt prezentate receptoarele TV color din familia TELECOLOR și CROMATIC, ce au fost produse de industria românească de profil între anii 1983-1990.

Lucrarea tratează aspecte referitoare la nivelul lor calitativ, facilitățile în utilizare, soluțiile tehnice adoptate în fiecare caz și – mai ales – posibilitățile de depanare.

Din punct de vedere al schemei electrice și, într-o mare măsură, și din punct de vedere constructiv, sunt tratate trei categorii:

- **Telecolor 3006 și Telecolor 30 07;**
- **Cromatic, Telecolor 4106, Telecolor 5601, Telecolor 5602;**
- **Telecolor 4507, Cromatic 02, Telecolor 5603 și TopColor 5101.**

Este vorba, deci, despre aparate destinate recepționării programelor de televiziune în culori, emise în sistemele PAL sau SECAM.

Editura Teora
ISBN 973-601-435-5

Lei 30.000

Seria Service 1

„CROMATIC 02" AX 1530

Ans. Intrerupător rețea P82845-000

Ans memorie programator 7251 06-4100

Ans placă potentiometri P82854-000

ANS. PROGRAMATOR P37708-000

Modul audio frecventa P37705-000

Modul alimentare P37621-000

Modul FICC+FIS+CAF 4912 14-00 00

Selector FIF UIF 450120-00 00

Modul video P23755-000

Placa TK P37137-000

A63NCQ00X08

Modul decodor P23756-000

Modul sincroprocesor P23612-000

MODUL AUDIO VIDEO P37709-000

Modul baleiaj vertical P37711-000

Modul corectie E/V P37712-000

ATENTIE: Această parte a TV nu este separata de retea
Toate tens de la retea si pînă la primarul transformatorului T 6020 se măsoară fata de potentialul retelei.

OSCILOGRAME

LEGENDĂ

MUFA AUDIO VIDEO VEDERE DIN SPATELE TV

COMPONENTELE MARCATE CU SEMNUL ⚠ AU UN ROL DEOSEBIT PRIVIND ELECTROSECURITATEA. INLOCUIREA LOR SE VA FACE NUMAI CU ALTE COMPONENTE IDENTICE ȘI NUMAI DE CATRE PERSONAL AUTORIZAT.

Modul sincroprocesor
P 23612-000
76

fără semnal 0V
cu semnal 4,4V

VD01 SAY30
VD03 SY360/0,2
VT01 SC236
VT02 SC307C
VT03 SC236

VI01 A2550

Amplificator impuls cadre
Separator impulsuri de sincronizare
Separarea impulsurilor perturbatoare
Detector de coincidență
Impuls poarta
Comutator constanta de timp
Discriminator de faza1 Limitator de tensiuni de reglaj
Oscilator
Generator impuls de ieșire
Etaj de ieșire
Defazor
Comutarea duratei impulsului
Discriminator de faza 2
Formator impuls sandcastle

Frecventa linii
Fază

VD02 SAY20
VT04 SC308C

H 2,5Vvv
pin9 A2550

Modul FICC+FIS+ CAF
4912 14-00.00
72

VT01-SF245
RAA Selector

ETAJ DE REGLAJ

Amplif. de Fi cu RAA
Amplif. ptr. semnalele de referință
Demod. sincron ptr. CAF
Demod. sincron video
Preampl. videofrecv. de spot alb
Detect. RAA + inver. de zgomot

VI01 A241D

ZL01 3607
ZL02 3606
ZL03 3609
ZL05-3605
ZL09-3608
ZL04-3608
ZP11 MSF38,9
ZP12 SPF5,5
ZP13 SPF6,5
38,9MHz

Amplif. limit. Fi.
Demod. MF
AAF nivel reg.
AAF nivel fix
VI02-A 223D

LD01 LD02 LD03 LD04 LD05
FBAS
5,5MHz ZL10-3913 6,5MHz ZLU4-3913

Modul alimentare
P 37621-000
70

VD01 SY345/0,5-L
VD02 SZX21/7,5
VD03 SY345 0,5-L
VD04 SAL41B
VD05 SAL41B
VD06 SY360/02
VT01 SC308C
VT02 SC308D
VT03 SD335 B
VT04 KF517B
VT05 SU169

Modul corectie E/V
P 37712-000
78

VT62 SC236D
VT63 SC237C
VT64 SC307C
VT65 SD335A

Corectie de rastru E/V
Corectie trapez
Dim. orizontală

V cca 15Vvv

Modul baleiaj vertical
P 37711-000
77

VD01 SAY30/4
VD02 SAY20B
VT01 SC308C
VT02 SC236C

VI01 A2030H

Limitator de curent si putere Protectie la scurtcircuit
Limitator de temperatura
Limitator de curent si putere Protectie la scurtcircuit

Frecventa cadre
Poz verticală
Liniaritate verticala
Dim. verticala

IW7701 33-53

Tensiune UIF

Tensiune comutare benzi

Tensiune acord fin

Tensiune FIF

(AV)

12V

STRALUCIRE

CONTRAST

SATURARE

VOLUM

2×SC236d

VD01...VD08 8×SY360/03

VD09 SAL41B

(VD19) KD521G

VD11...VD18 8×KD521G

VD30 KD521G

R21...R28 8×100K

R10 220K

XS8920 XB6020

Ans. memorie programator 7251.06-4100 89

XB8922 XS8022

B342D VI02 U711D

VI03 U710D

VD21 VD28 8×VQA13

R11...R18 8×100K

R49 560

(AV)

R40 560K

R41....R48 8×1M

C11....C18 8×1,5n

Ans. placa diode P828 55-000

VT04 SC237e

VI01 MAA550

VT06 SC308

Ans. programator P37708-000 80

XM06

XS8021 XB6021

Ans. placă potențiometri P 82654 - 000

CAF S 1002

XB1026

XS3903 XB6003

XS3902 XB6002

XS3901 XB3701

R3901 5K

R3903 5K

R3902 5K

R3904 100K

XB1025

NF

MTG

Ans. întrerupător rețea P82845 -000

S3001

C3012 0,22µ

XS3029

Joase

Înalte

C01-10n

C02 3,3n

R01 10K

R02 1M

C03 47n

C04 22n

R04 100K

C05 10n

R05 18K

R06 1K

Etaj Darlington

Preamplificat.

Stabilizarea punctului median

VI01 A210K

Prefinal

Etaj final

C07 47µ

R10 6,8

R09 100

C14 /1000µ

C10 100n

C12 100µ

C13 1000µ

R08 1

C09 100n

R07 39

C06 220µ

C11 1n

C08 4,7n

9V

16V

2V

17V

XS3714 XB1014

BL1001 L2403 (4Ω/8,2W)

17 Ans.placă conectare sunet P82858 -000

S51 R52 -120

R51 390K

XS3715 XB1715

XB1752

XB1751

Modul audio frecvență P37705-000 37

B342d VI02

VI01 B342d

SC236E VT09

VD01 SAY30/4

2×SAY30/4 VD02

VD02 SAY30/4

VT06 SC236D

VT07 SC308

SAY30 VD05

video

audio

UAV

Mufa audio-video vedere spre terminalele de tipire a conexiunilor.

Modul audio-video (AV) P37709-000 75

VT51 BF679

VD51 KB205B

VD52 KB205B

VD53 - KB205B

VT52 BF 970

Placa UIF 45.01.18 12.00 21

VD13 SAL41B

2×KT3126A VT01

VT04

VD02 KB109G

VD03 KA136

VD04

VD05

VT02 SFE235

SFE235 VT03

VD06 KB109G

VD07 KA136

Placa FIF 65.01.20 - 02.00 21

Modul selector FIF-UIF 45.01.20 - 00.00

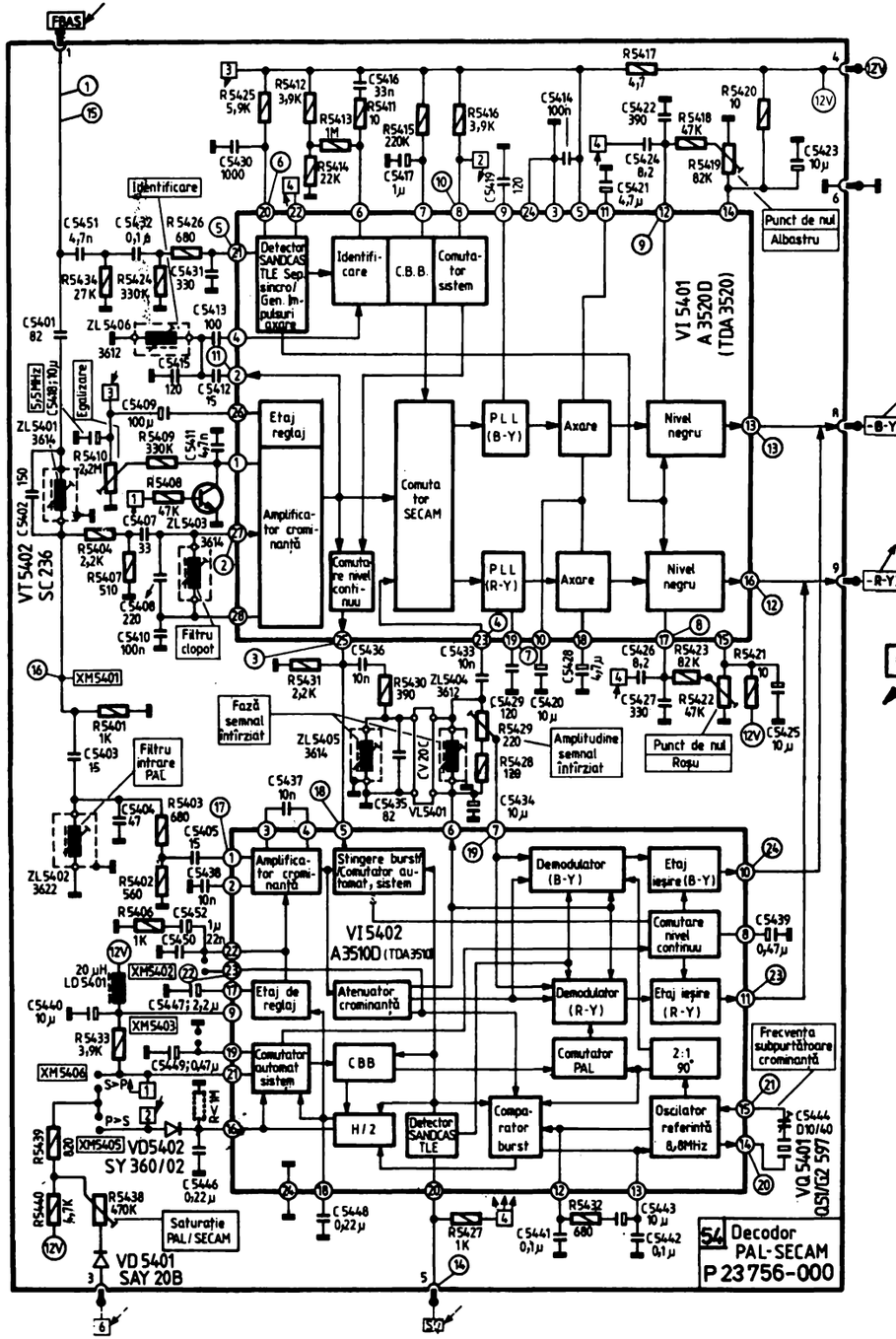
TENSIUNI CONTINUE LA PINII CI A3510D

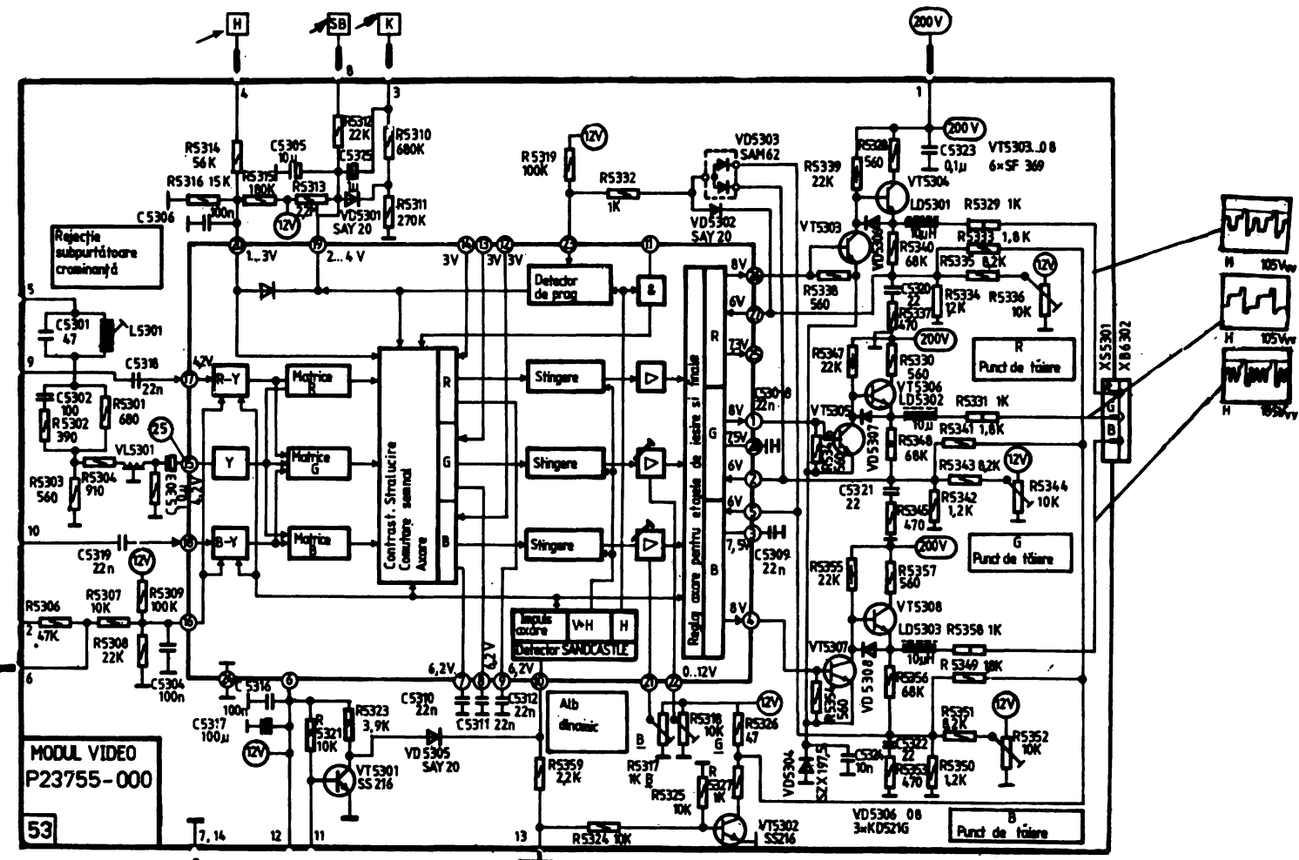
PIN	Secam U(V)	Pal U(V)	AN U(V)
1	4,0	4,0	4,0
2	4,0	4,0	4,0
3	4,4	4,4	4,4
4	4,4	4,4	4,4
5	8,0	8,5	4,5
6	2,9	2,9	2,9
7	2,9	2,9	2,9
8	4,7	12,0	4,7
9	11,8	11,8	11,8
10	6,0	8,0	5,5
11	6,0	8,0	5,5
12	9,0	9,0	9,0
13	9,0	9,0	9,0
14	10,7	10,7	10,7
15	2,6	2,6	2,6
16	10,0	4,0	5,5
17	3,2	3,2	3,2
18	5,5	5,5	5,5
19	4,5	2,8	4,5
20	1,6	1,6	1,6
21	0,5	12,0	0,5
22		3,5	6,0
23	3,0	3,0	3,0
24	0	0	0

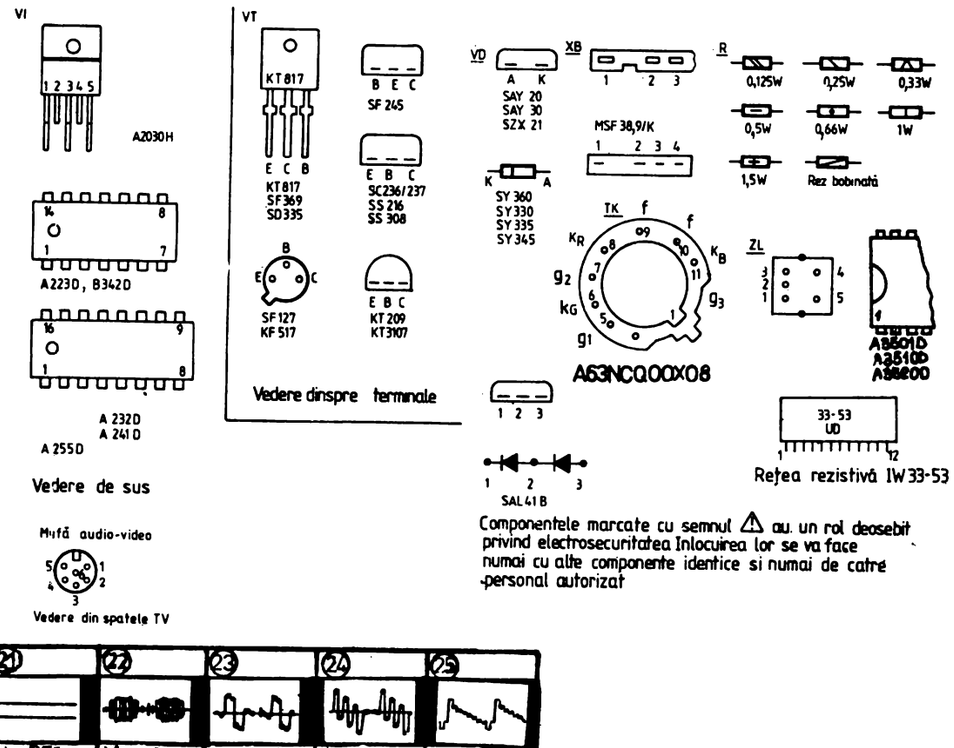
TENSIUNI CONTINUE LA PINII A3520D

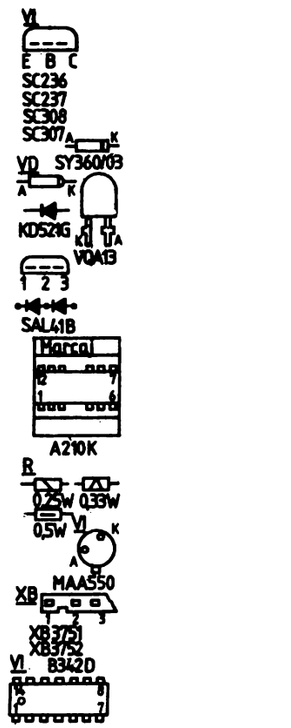
PIN	Secam U(V)	Pal U(V)	AN U(V)
1	3,2	11,0	3,2
2	9,8	11,0	9,8
3	0	0	0
4	4,2	4,2	4,2
5	11,9	11,9	11,9
6	1...3,0	8,2	8,2
7	7,0	0	0
8	11,5	0,2	0,2
9	5,2	5,2	5,2
10	4,7	4,7	4,7
11	4,0	4,0	4,0
12	4,0	2,5	2,5
13	6,0	8,0	5,5
14	11,9	11,9	11,9
15	11,9	11,9	11,9
16	6,0	8,0	5,5
17	4,0	2,5	2,5
18	4,0	4,0	4,0
19	5,2	5,2	5,2
20	10,3	10,3	10,3
21	3,4	3,4	3,4
22	1,7	1,7	1,7
23	3,3	3,3	3,3
24	0	0	0
25	8,0	8,5	4,5
26	10,5	10,5	10,5
27	3,3	3,3	3,3
28	3,3	3,3	3,3

Nota: VALORILE SÎNT VALABILE IN CAZUL APLICARII UNEI TENSIUNI DE ALIMENTARE DE 12 V LA PINUL 4 AL MODULULUI DECODOR

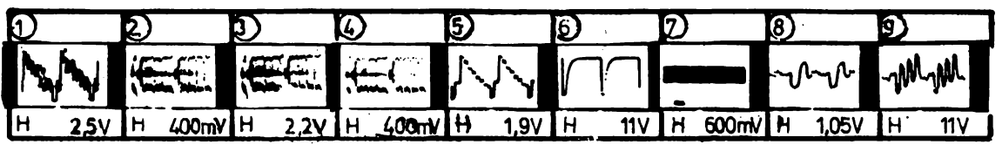


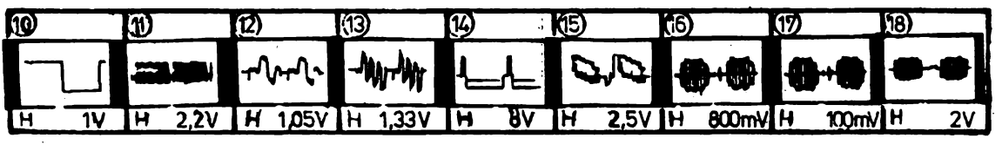


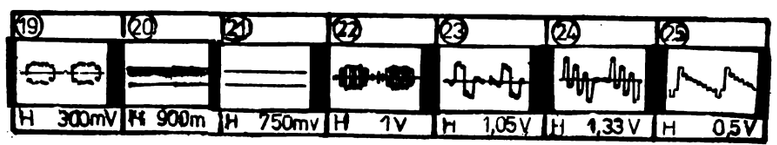




OSCILOGRAME PENTRU MODULELE VIDEO ȘI DECODOR







TELECOLOR 3006 (3007)

SCHEMA ELECTRICĂ DE ANSAMBLU

Planșa I

BLOC RECEPȚIE 725102 1000

MODUL SELECTOR 450107 0000

MODUL AFICO 491201 0000

MODUL SUNET 1009 00 6000

MODUL CAF 72.50.04.20.00

MODUL VIDEO 120300-4000

120300-5501 PLACĂ TK

MODUL DECODOR 120205 3000

MODUL SINCROPROCESOR 120300-5100

120300-4500 MODUL BALEIAJ VERTICAL

SAȘIU-Bază 120310-2100

PLACA DE CONECTARE

ANS. PROGRAMATOR 725101 4500

ANS. COMUTARE 725006 0300

TK, 560ETB22T003, 110° BLACKSTRIPE sau A56-701X 110°, PIL S4

Triplor FIT UF HSK 103

Bobina de deflexie M 1,52 mH 1,33Ω

Bobine de deflexie V 6,30 mH 2,35Ω

ETAJ FINAL LINII + MODULATOR CU DIODE

BLOC ALIMENTARE 120300 9400

Siguranță termică

Triplor HSK 103

LEGENDĂ

Bu 1002, Bu 1005 Bu 1004 — Bu 9001 — Bu 9003 — Bu 1011, Bu 7013 Bu 7014 — St 1703 Bu 1703

Soclu TK A56-701X

Ans. deflexie conexiuni — Trafo linii TR 5632 — TR 5631 DR 5631 DR 5634

Tranzistoare

SU 160 BU 208	E B C	SC 236 SC 237 SS 200 SC 308 KT 209 SC 307	B C E	KT 816 SD 335	B E C	SF 245			

Diode

1 2	SAY 30 SAY 20	1 2	SZX 21 62	2 1 3	SAM 42	1 2 3	SAL 41B	C A	SY 330 SY 345

Condensatoare

25V — 63V — 160V — 250V — 400V — 630V — 1KV

Rezistențe

0,125W 0,25W 0,33W 0,66W — 1W 2W 4W 5W 10W

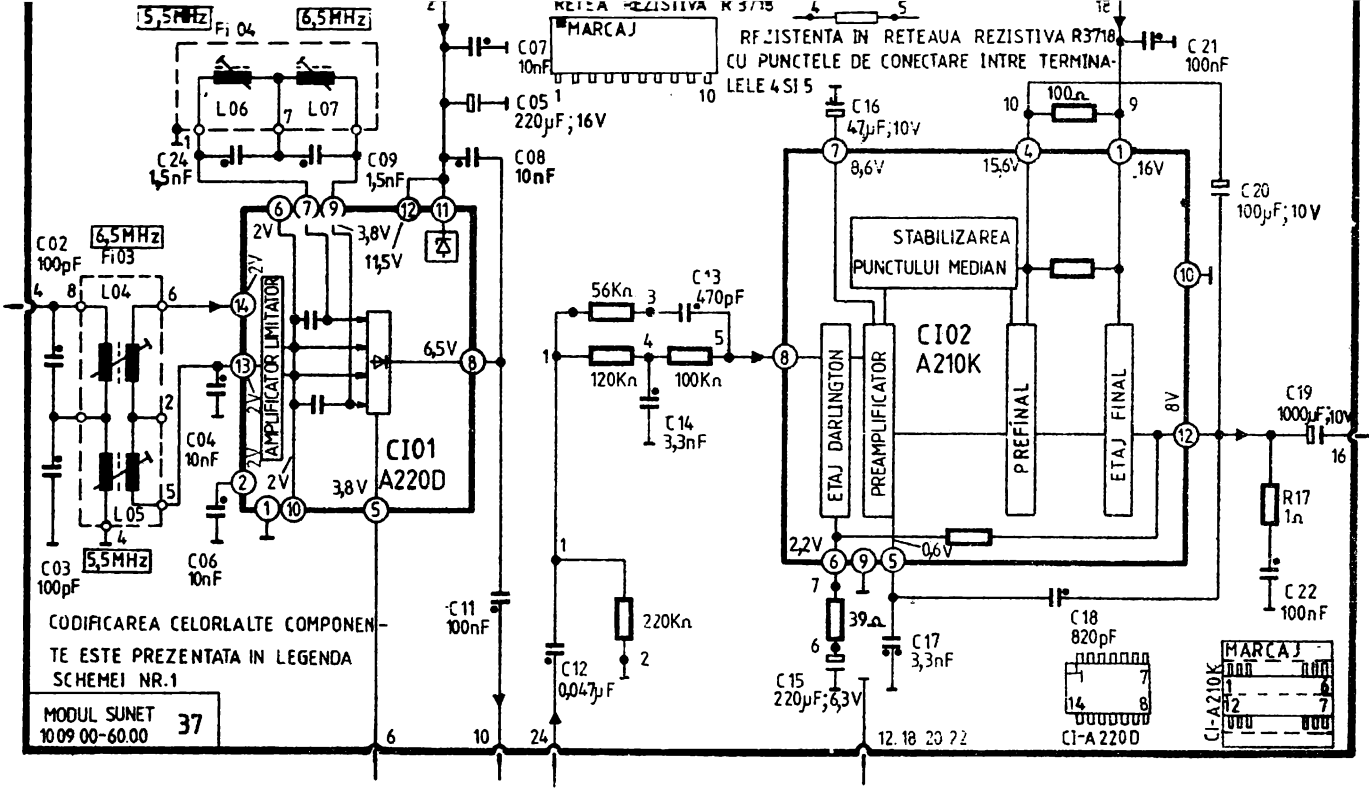
S1501 S1001 S1701

- Tensiunile continue se vor măsura cu un voltmetru cu rezistența internă de 20 kΩ/V.
- Tensiunile sînt indicate pentru semnal normal la intrare, iar potențiometrii de lumină și contrast pe poziție medie.

1 Punct de măsură pentru oscilograme.

AV Legătură realizată prin comutare pe poziția 6, UIF a tastelor, în cazul utilizării unui videorecorder.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
15 625 Hz	R. bare color	G. bare color	B. bare color	15625 Hz	15625 Hz	50 Hz	50 Hz	50 Hz	50 Hz
3Vvv	100Vvv	100Vvv	100Vvv	24Vvv	1200Vvv	18Vvv	1Vvv	5Vvv	cca 10Vvv (5...20Vvv)



Tensiuni continue cu semnal

Tensiuni continue fără semnal

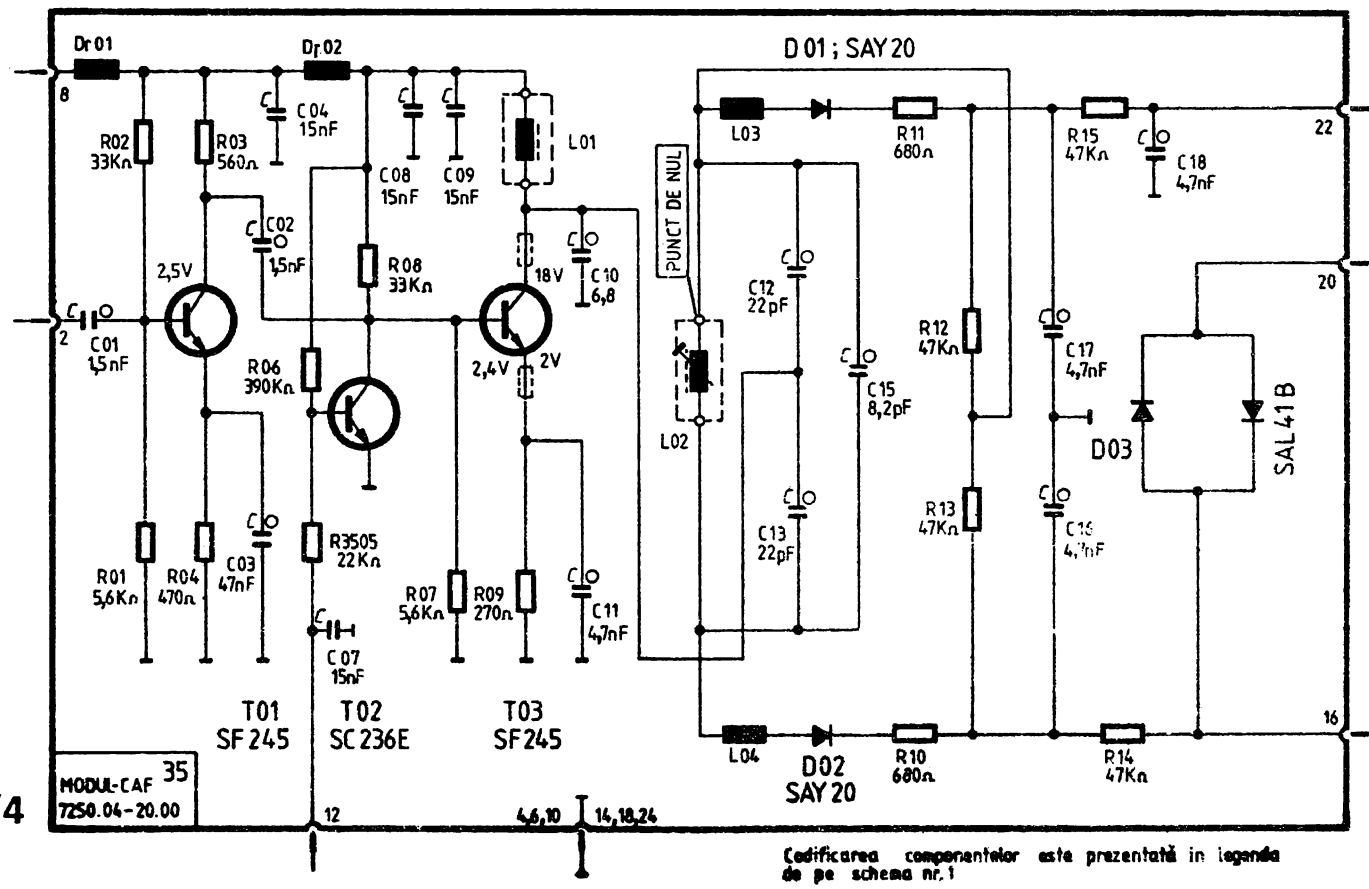


Fig. II/4

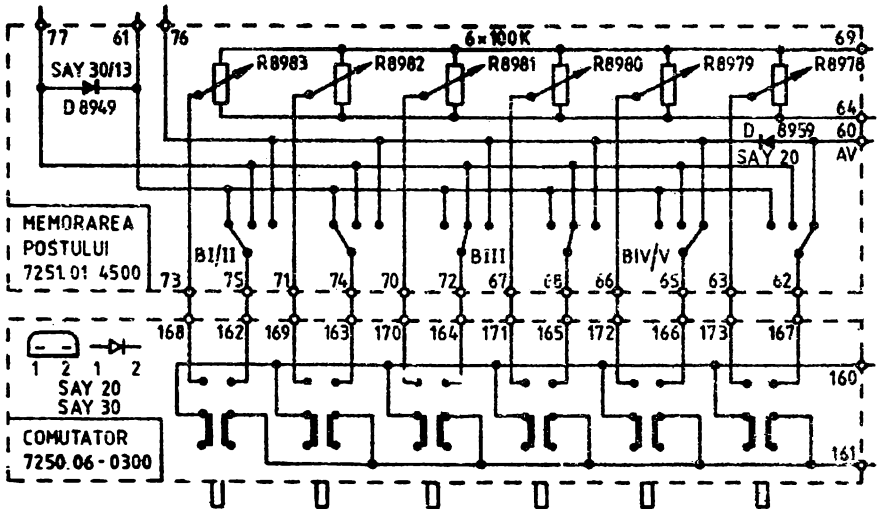
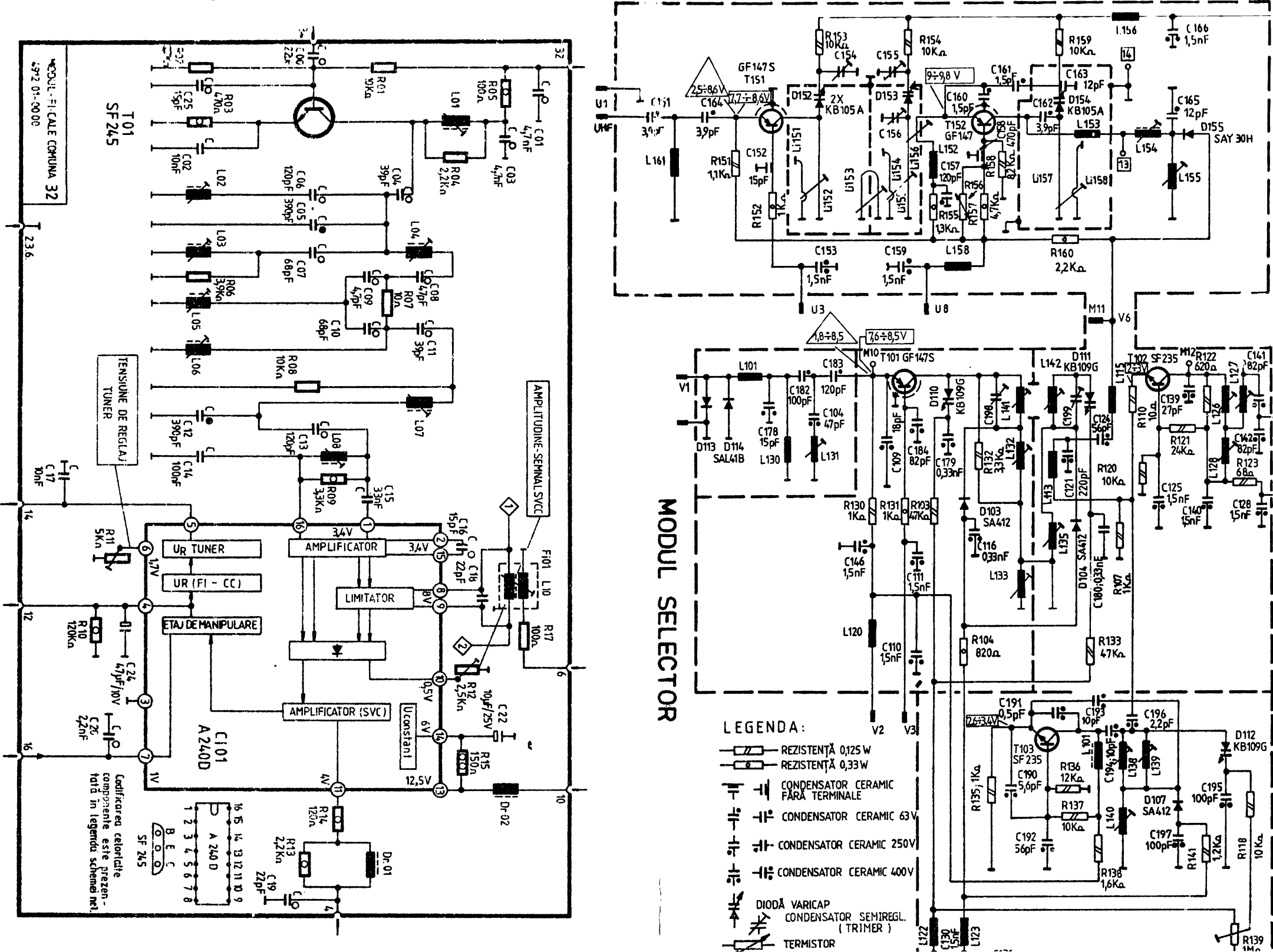


Fig. II/2


MODUL SELECTOR
MODUL FI CALE COMUNA 32
SF2 01-00.00
T01 SF245
C101 A240D
TENSIUNE DE REGLAJ TUNER
AMPLITUDINE-SEMNAL SVCC
UR TUNER
UR (FI - CC)
ETAJ DE MANIPULARE
AMPLIFICATOR
LIMITATOR
AMPLIFICATOR (SVC)
Uconstant
3,4V
8V
0,5V
6V
12,5V
4V
1,7V
1V
SF 245
A 240 D
Codificarea culorilor componente este prezentată în legenda schemei
LEGENDA:
REZISTENȚĂ 0,125 W
REZISTENȚĂ 0,33 W
CONDENSATOR CERAMIC FĂRĂ TERMINALE
CONDENSATOR CERAMIC 63V
CONDENSATOR CERAMIC 250V
CONDENSATOR CERAMIC 400V
DIODĂ VARICAP
CONDENSATOR SEMIREGL. (TRIMER)
TERMISTOR
GF147S T151
2X KB105A
T152 GF147
T101 GF147S
T102 SF235
T103 SF235
D111 KB109G
D110 KB109G
D112 KB109G
D113 D114 SAL41B
D103 SA412
D104 SA412
D107 SA412
D154 KB105A
D155 SAY 30H
UHF
U1
U3
U8
V1
V2
V3
V6
M10
M11
M12
9÷9,8 V
2,5÷8,6V
1,7÷8,6V
1,8÷8,5
7,6÷8,5V
7,6÷3,4V